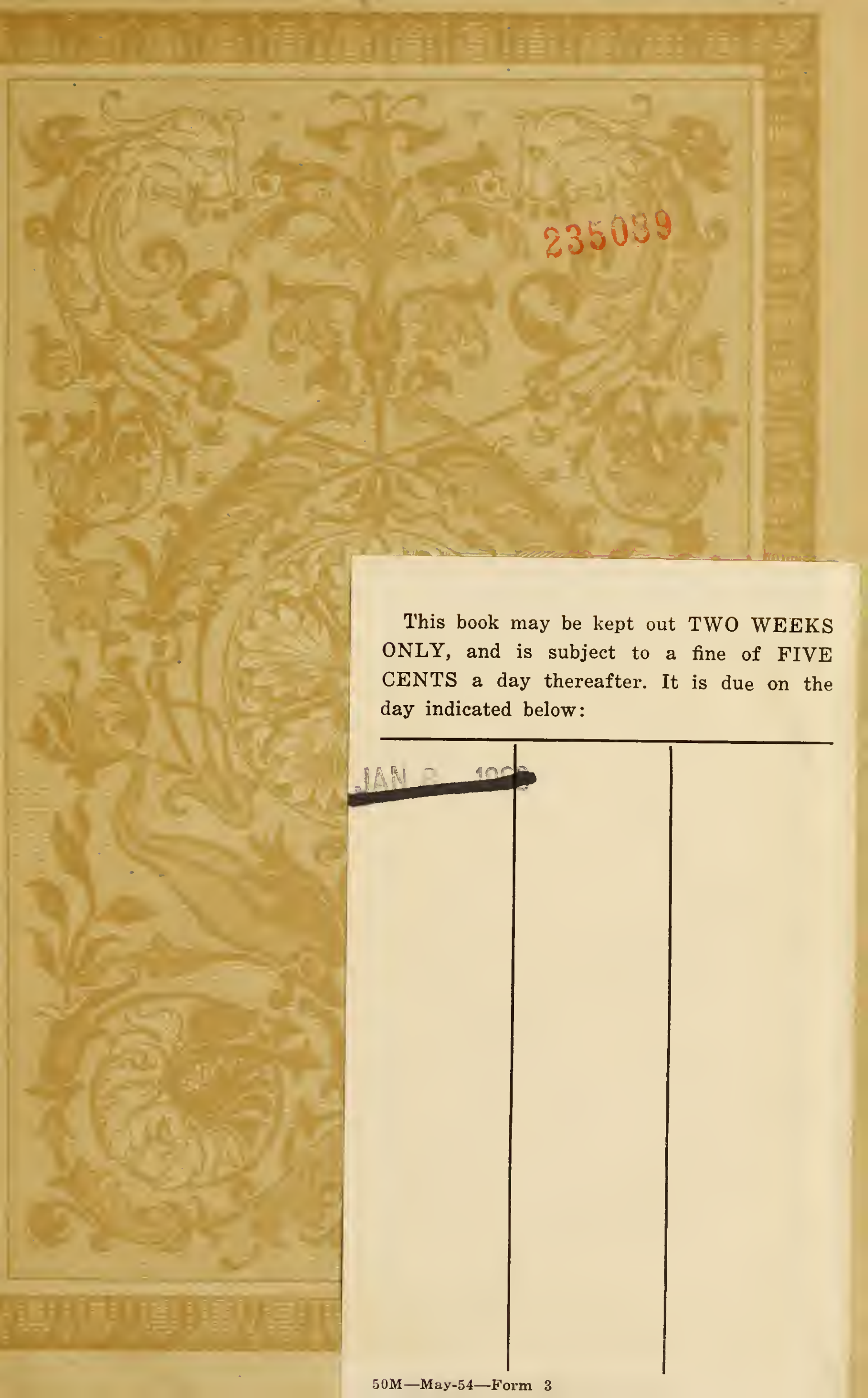
Forstinsektenkunde

II





Lehrbuch

der Mitteleuropäischen

Forstinsektenkunde

von

Dr. J. F. Judeich, und **Dr. H. Nitsche,**

weiland königl. Sächs. Geh. Oberforstrath und Director der Forstakademie zu Tharand.

Professor der Zoologie an der Forstakademie zu Tharand.

Als achte Auflage von

Dr. J. T. C. Ratzeburg

Die Waldverderber und ihre Feinde

in vollständiger Umarbeitung herausgegeben.



Band II.

Schmetterlinge, Zweiflügler, Schnabelkerfe. Die Feinde der einzelnen Holzarten.

Mit acht bunten Tafeln und 137 Textabbildungen.

BERLIN.

VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstrasse 10.

1895.

Es wurden ausgegeben:

S. 1— 264 (Abth. I) . . . . 1885.
S. 265— 616 (Abth. II) . . . . 1889.
S. 617— 936 (Abth. III) . . . . 1893.
S. 937—1421 (Abth. IV) . . . . 1895.
Vorwort u. s. w. . . . . 1895.

Ende 1895 ging das Werk aus dem Verlag von Ed. Hölzel in Wien an die Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin über und wurde ein unveränderter Abdruck der Abtheilung I (Seite 1—264) veranstaltet.

Inhaltsverzeichniss.



Alphabetisches Verzeichniss

der lateinischen Gattungs- und Artnamen einschliesslich der *Synonyme.*

Zur Beachtung! Bei den mehrfach erwähnten Gattungen und Arten ist nur die Seite angeführt, auf welcher die Beschreibung steht. Bei den in Bestimmungstabellen vorkommenden Gattungen, Untergattungen und Arten ist die Seitenzahl der Tabelle beigefügt. Ausserdem ist immer auf die Nachträge verwiesen. Die beispielsweise Erwähnung der einzelnen Arten im „Allgemeinen Theile" konnte keine Berücksichtigung finden. Die deutschen Namen sind in dem systematischen Inhaltsverzeichnisse S. V—IX leicht aufzufinden.

Lepidoptera.

Diptera

einschliesslich der Siphonaptera.

Rhynchota.

KAPITEL XI.

Die Schmetterlinge.

Die Schmetterlinge, Lepidoptera, sind Insekten mit saugenden Mundwerkzeugen, dem Mesothorax verwachsenem, ringförmigem Prothorax, zwei Paar häutigen, beschuppten Flügeln und vollkommener Metamorphose.

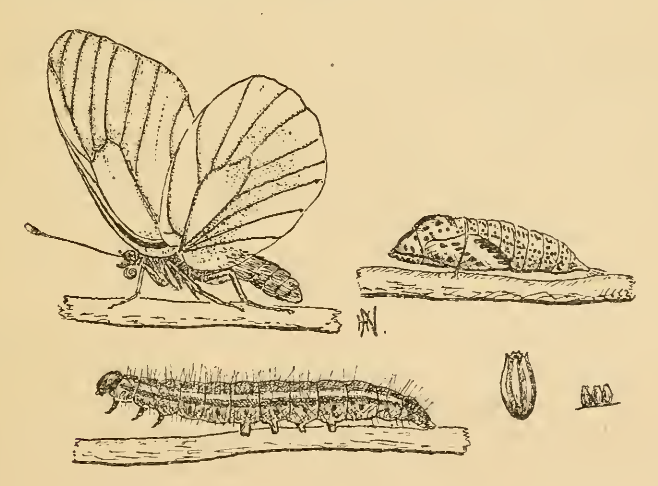


Fig. 216. Ei, Raupe, Puppe und Falter des Baumweisslings, Pieris Crataegi L. Ei in natürlicher Grösse und vergrössert. Bei Falter und Raupe sind nur die linksseitigen Gliedmassen gezeichnet.

Das am stärksten in die Augen fallende Kennzeichen der Schmetterlinge sind ihre mit farbigem Flügelstaub, d. h. mit feinen Chitinschuppen bedeckten zwei Flügelpaare. Es kommt dieses Merkmal gerade dieser Insektenordnung so regelmässig und ausschliesslich zu, dass nur in den verhältnissmässig seltenen Fällen, in denen bei den Weibchen mancher Formen die Flügel verkümmern oder fehlen, ein Zweifel über ihre

wirkliche Schmetterlingsnatur auftauchen kann. Viel weniger auffällig, weil durch starke Behaarung verdeckt, ist die mit der Fluggewandtheit vieler Arten zusammenhängende, feste Verschmelzung der drei Brustringe und die Verkümmerung der Vorderbrust. Auch die Bildung der Mundtheile ist meist ohne jeden auffälligen Einfluss auf die Gesammterscheinung der Falter. Dagegen ist sie in Wahrheit das allerwichtigste Kennzeichen der Schmetterlinge. Die Eigenthümlichkeit der saugenden Schmetterlingsmundtheile besteht nämlich darin, dass von den bekannten und bei den Raupen ausgebildeten Grundbestandtheilen aller Insektenmundwerkzeuge, der Oberlippe und den drei Kieferpaaren, bei den Faltern durchweg nur die Laden der Mittelkiefer, sowie die Taster der Hinterkiefer gut entwickelt erscheinen, erstere gewöhnlich in der Entomologie als „Rollzunge" oder „Saugrüssel", letztere als Lippentaster oder Palpen bezeichnet.

Ebenso einförmig wie die Erscheinung der Falter ist auch der Bau der Larven. Es sind durchweg Raupen, d. h. gestreckte, deutlich segmentirte Larven mit gut ausgeprägtem Kopfe, drei Paar Brustfüssen und Afterfüssen an mehreren Ringen des Hinterleibes. Sie werden, im Gegensatz zu den früher beschriebenen, Afterraupen genannten Blattwespenlarven als echte Raupen bezeichnet und unterscheiden sich von jenen dadurch, dass sie gehäufte, nicht einfache Punktaugen, sowie höchstens 5 und wenigstens 2 Paar Afterfüsse besitzen, im Ganzen also 10- bis 16füssig sind. Dagegen ist die äussere Erscheinung der Larven insofern eine sehr verschiedene, als die frei auf ihren Nährpflanzen lebenden, oft sehr lebhaft gefärbt und mannigfach behaart, bedornt, mit Warzen oder sonstigen Auswüchsen versehen sind, während die im Inneren ihrer Nahrungsstoffe oder in der Erde lebenden meist weisslich oder doch unscheinbar gefärbt bleiben. Die Puppen sind stets bedeckt (vgl. S. 102) und mit Ausnahme der Tagfalterpuppen äusserst einförmig gebaut. Sie ruhen vielfach in einem von der Raupe gefertigten Cocon.

Die Schmetterlinge sind ausschliesslich Luft- und Landthiere, aber sehr weit verbreitet, obgleich allerdings die Zahl ihrer Arten und Individuen nach den Polen zu bedeutend abnimmt. Ueberhaupt dürften vorläufig ungefähr 20 000 Schmetterlingsarten bekannt sein, von denen dem palaearktischen Faunengebiete über 5000 zukommen. Die Falter selbst, welche, wenn sie nicht überhaupt völlig verkümmerte Mundwerkzeuge haben, ausschliesslich auf den Genuss flüssiger Nahrung, und zwar vornehmlich auf Blüthenhonig angewiesen und noch dazu sehr kurzlebig

sind, sind wirthschaftlich entweder vollständig gleichgiltig oder kommen höchstens als Vermittler der Kreuzbefruchtung (vgl. S. 133) in Betracht. Dagegen sind viele ihrer Larven, die Schmetterlingsraupen, wirthschaftlich hochwichtig, weil diese im Verhältniss zu den Faltern meist sehr langlebigen Geschöpfe durchweg kauende Mundwerkzeuge haben, äusserst gefrässig sind und oft dem Menschen durch Zerstörung von Kulturpflanzen, Pflanzenproducten und wohl auch nützlicher, todter, thierischer Substanzen empfindlich zu schaden vermögen. Einzelne sind auch durch ihre Haare für Mensch und Thier direct schädlich. Nur die wenigen sind nützlich, welche verwerthbare Seide liefern.

Für den Forstmann sind die Schmetterlinge sicher nach den Käfern die wichtigste Insektenordnung. Der Raupenfrass von Nonne und Kiefernspinner z. B. hat bekanntlich oft schon Verheerungen angerichtet, die nur mit den schlimmsten Borkenkäferverheerungen einigermassen vergleichbar sind. Der Raupenfrass ist forstlich meist aber nur physiologisch schädlich, und die Fälle, in denen Holz und Samen von ihnen technisch geschädigt werden, bleiben verhältnissmässig selten.

Allgemeines. Die Gesammterscheinung der Falter wird mehr als bei irgend einer anderen Insektenordnung durch die Flügel bestimmt, während der Stamm, an welchem meist nur der Kopf sich klar absetzt, sogar bei den starkleibigen Weibchen der Nachtschmetterlinge hierbei ebenso zurücktritt, wie die gewöhnlich ziemlich versteckt gehaltenen Beine. Die Fühler sind nur bei den Tagschmetterlingen, den Männchen mancher Nachtfalter und einigen Motten auf den ersten Blick kenntlich. Dem fliegenden Falter giebt besonders der Umriss der Flügel seinen Charakter. Die bestfliegenden Gattungen, namentlich die Dämmerungsfalter, sind, wie bei den Vögeln, stets Schmalflügler, bei denen die langgestreckten Vorderflügel die Hinterflügel an Grösse bedeutend übertreffen. Ihnen zunächst in der Beweglichkeit stehen die andauernd flatternden Tagfalter mit ausnehmend stark flächenhaft entwickelten Flügeln, deren hinteres Paar an Grösse sich dem vorderen mehr nähert (vgl. Fig. 216). Bei vielen Kleinschmetterlingen, namentlich Motten, sind beide Paare noch gleichmässiger. Ein ausgezackter Flügelumriss kommt vielfach bei den Tagfaltern vor, z. B. bei unserem bekannten Schwalbenschwanze, Papilio Machaon L. In federartige Lappen aufgelöst sind beide Flügelpaare nur in den beiden Familien der Federmotten, den Pterophorina und Alucitina. Mit Ausnahme der Tagfalter sind häufig beide Flügelpaare durch Haftborsten zu zusammenhängenden Flugflächen verbunden.

Dem ruhenden Falter gibt die Haltung der Flügel seinen Charakter. Die Tagschmetterlinge tragen dieselben meist senkrecht aufgerichtet und mit ihren oberen Flächen aneinandergelegt, über der

Mittelebene des Leibes (Fig. 216). Andere, namentlich viele Spanner, ruhen mit wagerecht ausgebreiteten Flügeln, wobei vielfach die etwas nach rückwärts gezogenen Vorderflügel den vorderen Theil der Hinterflügel bedecken. Ein stärkeres Zurücklegen der Vorderflügel, wobei diese einen grösseren Theil der Hinterflügel verdecken, findet man bei vielen Dämmerungsfaltern, und bei den meisten Nachtschmetterlingen werden die Vorderflügel so weit zurückgelegt, dass ihre Hinterränder, über der Mittellinie des Thieres aneinanderstossend, ein schräg abfallendes Dach über dem Leibe bilden. (Taf. IV, Fig. 3 *F*) In diesen Fällen werden die von jenen fast oder ganz vollständig bedeckten Hinterflügel in ihrer hinteren Hälfte fächerartig eingefaltet. Ebenso wichtig wie Flügelform und -Haltung ist für die Erscheinung der Falter die Bekleidung ihres Körpers mit Schuppen. Nicht nur der Leib und die Beine sind meist so vollständig mit langgestreckten, haarartigen Chitinschuppen besetzt, dass man von deren Gliederung verhältnissmässig wenig und von der Grundfarbe ihrer eigentlichen Chitincuticula gar nichts sieht, sondern auch die eigentlich glasartig durchsichtigen Flügel sind von dem „Flügelstaube", d. h. den farbigen, platten, dachziegelartig gestalteten und angeordneten, gestielten Flügelschuppen meist so vollständig bedeckt, dass man nur in seltenen Fällen den Aderverlauf an ihnen ohneweiters erkennen kann. Nur bei wenigen Formen, namentlich bei den Glasschwärmern, den Sesien, bleiben grössere Theile der Flügelflächen unbeschuppt, wodurch das wespenartige Aussehen dieser Thiere entsteht, das in solchen Artnamen, wie apiformis, spheciformis u. s. f. einen deutlichen Ausdruck gefunden hat. Die den Rand der Flügel überragenden Schuppen bilden die namentlich bei den Nachtfaltern und Kleinschmetterlingen sehr ausgebildeten Fransen. Die Färbung der Falter beruht also fast ausschliesslich auf der Färbung und ihre Zeichnung auf der Anordnung der verschieden gefärbten Schuppen zu bestimmten, oft sehr zierlichen Mustern. Farbenschiller und Metallglanz, der namentlich bei den tropischen Formen in wunderbarer Pracht auftritt, beruht auf Structurverhältnissen der Oberfläche der einzelnen Schuppen. In manchen Fällen erscheinen Färbung und Zeichnung als secundäre Geschlechtsunterschiede.

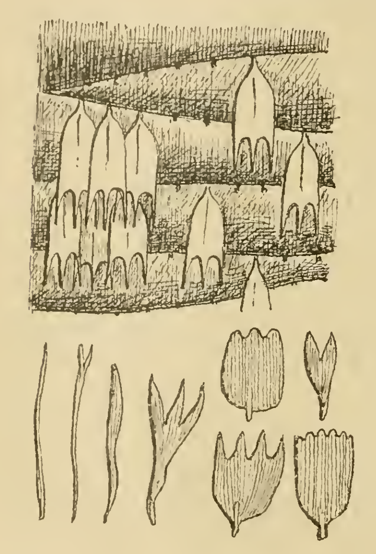


Fig. 217. Stück eines Schmetterlingflügels mit einigen noch anhängenden Flügelschuppen. Unten verschiedene Schuppenformen. Vergrössert.

Die bei Tageslicht und im Sonnenschein fliegenden Schmetterlinge sind namentlich auf der Oberseite ihrer Flügel oft mit sehr lebhaften Farben gezeichnet, während die in der Ruhe sichtbare Unterseite der Flügel gewöhnlich viel unauffälliger ist und oft eine schützende Aehnlichkeit mit den gewöhnlich gewählten Ruheplätzen zeigt. Bei den Nachtfaltern und überhaupt bei denjenigen Formen, die in der Ruhe nur die Oberseite der Vorderflügel zeigen, sind dagegen die Farben und Zeichnungen viel matter und den Ruheplätzen angepasst. Wenn hier lebhafte Farben vorkommen, sind sie oft auf die Hinterflügel beschränkt, so z. B. bei der Gattung Catocala, den „Ordensbändern" der Sammler.

Die Körpergrösse der Falter ist eine sehr verschiedene. Die sogenannten „Grossschmetterlinge" kann man wirklich im Durchschnitt als grosse Insekten bezeichnen, und viele ihrer tropischen Formen sind wahre Riesen. Auch einzelne einheimische Formen, z. B. das grosse Nachtpfauenauge, Saturnia Pyri SCHIFF., und der Todtenkopf, gehören zu den grössten Insekten. Ebenso tragen die „Kleinschmetterlinge" ihren conventionellen Namen mit Recht, obgleich ihre Maasse im Durchschnitt nicht so weit sinken, wie die vieler Hymenopteren und Käfer.

Der gewöhnlich quergestellte und halbkugelige Kopf (Fig. 218 *A* und *B*) ist durch einen dünnen Hals frei beweglich mit der Brust verbunden. Die seitlich stehenden, fast kugeligen Netzaugen (*n a*) sind durchgängig gross, zwischen ihnen stehen auf dem Scheitel bei vielen Formen die Punktaugen oder Nebenaugen (*o c*), welche alsdann stets in der Zweizahl vorkommen und ebenso wie die Trennung von Kopf und Brust von den Schuppen überdeckt werden.

Die Fühler, obgleich vielfach in der Ruhe versteckt getragen, sind gewöhnlich gut entwickelt, ziemlich lang und aus vielen kleinen Gliedern zusammengesetzt, mit stärkerem Wurzelgliede. Bei den Tagfaltern sind sie durchweg gekeult (Fig. 216), bei den übrigen Faltern dagegen meist zugespitzt und öfters in der Mitte etwas stärker. Sie sind dann entweder einfach nackt, oder mehr weniger gleichmässig behaart, oder es tragen alle Glieder oder ein Theil derselben seitliche Fortsätze, so dass je nach der Stärke derselben entweder einfach oder doppelt gesägte, gezähnte, gewimperte oder gekämmte Fühler entstehen. (Vgl. Fig. 20 *D*, S. 29, sowie Taf. III—V.) Die stärkere Ausbildung der Fühler unterscheidet häufig als secundärer Geschlechtsunterschied die Männchen von den Weibchen.

Die Mundwerkzeuge (Fig. 218), deren Bau für die Lepidopteren charakteristisch ist, sind bei vielen Formen, namentlich bei vielen Schwärmern, den Tagfaltern, Eulen und Motten gut ausgebildet, bei anderen Schwärmern, dem Weidenbohrer und allen den Spinnern, bei denen sie nicht völlig rudimentär werden, dagegen schwach entwickelt.

Wenig ausgebildet, aber doch immer vorhanden und an dem Verschlusse der Basalspalte des Saugrüssels theilnehmend, ist die

Oberlippe (Fig. 218 *B, l*). Ganz verschwindend oder nur als functionslose kleine Chitinspitzen auftretend sind die Vorderkiefer (Fig. 218, *1*). Stets werden diese Theile von den Kopfschuppen völlig verborgen.

Den Haupttheil der Mundwerkzeuge bilden, wenn diese nicht überhaupt verkümmern, die Ladentheile der Mittelkiefer, zusammen „Rollzunge" genannt (Fig. 218, *2a*). Es sind zwei unterhalb der Mundöffnung dicht nebeneinander entspringende Halbrinnen, die sich in der Mittelebene mit den Rändern derartig aneinander legen, dass sie eine an der Spitze offene, am Grunde in die Mundhöhle führende Röhre darstellen (Fig. 3 *D*). Die feste Verbindung beider zu einem Saugrohre wird durch an den Rinnenrändern angebrachte, wie Nuth und Falz ineinandergreifende Chitinplättchen bewirkt. Haarartige Sinnesorgane sind sowohl aussen an der Rüsselspitze als im inneren der Röhre

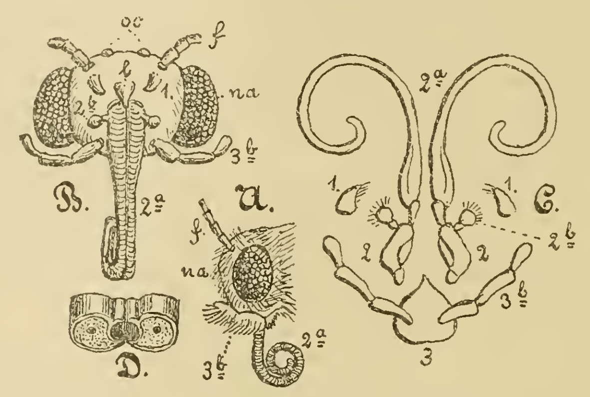


Fig. 218. Halbschematische Darstellung gut ausgebildeter Schmetterlingsmundwerkzeuge in Anlehnung an Savigny und Ratzeburg. *A* Schmetterlingskopf mit Behaarung, von der linken Seite; nur Fühler, Netzauge, Rollzunge und Palpen sichtbar. *B* Schmetterlingskopf nach Entfernung der Behaarung von vorn. *C* Die drei Mundwerkzeugpaare in der Ebene ausgebreitet. *D* Querschnitt der Rollzunge. *1* Vorderkiefer. *2* Mittelkiefer, *2a* seine Laden, *2b* seine Taster. *3* Hinterkiefer, *3b* Hinterkiefertaster oder Palpen. *oc* Nebenaugen, *na* Netzaugen, *f* Fühler, *l* Oberlippe.

vorhanden. In dem Körper jeder rinnenförmigen Lade verlaufen ausser einer Trachee — dem dunklen Punkte in jeder Seitenhälfte von Fig. 218 *D* — und einem Nerven ziemlich complicirt angeordnete Muskeln, welche das in der Ruhe spiralig eingekrümmte und an der Unterseite des Kopfes zwischen die Hinterkiefertaster eingelegte Rohr aufrichten und strecken können. Bei manchen auf den Besuch tiefkelchiger Blumen angewiesenen Schwärmern, z. B. beim grossen Windig, Sphinx Convolvuli L., übertrifft dieser Rüssel den Körper bedeutend an Länge. Fester chitinisirte Haare an der Rüsselspitze, die sogenannten Saftbohrer, gestatten mitunter ein Anritzen der Nectarien zum Zwecke der leichteren Honiggewinnung. Dass diese von der

typischen Form der Mittelkieferladen so weit abweichenden Gebilde wirklich diesen morphologischen Werth haben, beweisen die an ihrer Basis in beiweitem den meisten Fällen vorhandenen kleinen, gewöhnlich 2—3gliedrigen Taster, die aber fast stets von der Beschuppung des Kopfes völlig verdeckt werden (Fig. 218, *2 b*). In der speciellen Entomologie werden sie häufig „Nebenpalpen" genannt.

Ganz verschieden von der Bildung der Mittelkiefer ist diejenige der Hinterkiefer. Hier verschmelzen die Basaltheile beider Seiten und bilden mitsammt den gleichfalls völlig rudimentär bleibenden Ladentheilen eine plattenförmige Unterlippe (Fig. 218 *C, 3*), welche ebenso wie oberwärts die Oberlippe, unterwärts an dem Verschlusse der Rüsselröhre theilnimmt und wie jene von der Kopfbeschuppung verdeckt wird. Deutlich treten aus letzterer nur die gut entwickelten, nach vorn vortretenden, meist 3gliedrigen, gewöhnlich lang beschuppten Hinterkiefertaster hervor, die von den Entomologen meist als Lippentaster oder Palpen bezeichnet werden und neben der Rollzunge die einzigen leicht wahrnehmbaren Bestandtheile der Faltermundwerkzeuge sind (Fig. 218, *3 b*).

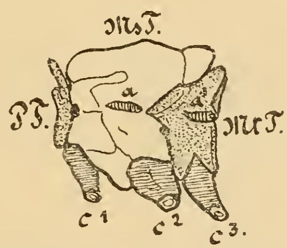


Fig. 219. Schematische Profilansicht des Thorax des Weidenbohrers von der linken Seite nach Burmeister. Vorderbrust *PT* und Hinterbrust *Mt T* sind punktirt, Mittelbrust *Ms T* ist weiss gelassen. a, a^1, die Ansätze der beiden Flügelpaare, sind senkrecht, c^1—c^3, die Hüften der Beine, wagrecht schraffirt.

Am stärksten abweichend sind die Mundwerkzeuge der Mikropteryginen, gebaut, einer den Motten nahestehenden Gruppe der Kleinschmetterlinge, welche nicht nur gut entwickelte Vorderkiefer, sondern auch sechsgliederige Hinterkieiertaster hat.

Die Brust (Fig. 219) ist durch die Verwachsung der einen nur schmalen, vorderen Abschnitt bildenden Vorderbrust *(P T)*, des sogenannten Halskragens, collare, mit der grossen und stark entwickelten Mittelbrust *(M s T)*, der Trägerin der Hauptflugorgane, der Vorderflügel, ausgezeichnet. Der gleichfalls mit der Mittelbrust verwachsene hintere Brustring *(M t T)* ist schwächer ausgebildet. Der Bau und die Zusammensetzung aller dieser Theile ist bei allen Formen durch starke Schuppenbekleidung verdeckt.

Als Anhänge der Vorderbrust erscheinen zwei kleine blasenförmige Gebilde, die, von Kirby und Spence als patagia bezeichnet, meist völlig übersehen werden, und auf der Mittelbrust stehen vor der Basis der Vorderflügel die schuppenartigen, oft sehr auffällig mit abweichend gefärbten Schuppen bekleideten Schulterdecken, scapulae oder tegulae.

Die auffälligsten Anhänge der beiden hinteren Brustringe sind die bereits oben nach Umriss, Haltung und Bekleidung gekennzeichneten Flügel. Die Vorderflügel sind im Durchschnitt grösser und stärker als die Hinterflügel. Für die wissenschaftliche Abgrenzung der Familien, Gattungen und sogar Arten kommt die Aderung dieser Flügel stark in Betracht. Dagegen spielt bei der Beschreibung der meisten einzelnen Arten die Zeichnung der Flügel die Hauptrolle.

An den Flügeln (Fig. 220 u. 221) unterscheidet man den Vorderrand *A*, den Innenrand *B*, den Saum oder Aussenrand, limbus, *C*. Der von dem Saum und Vorderrande gebildete Winkel *D* heisst der Vorderwinkel, an den Vorderflügeln Spitze, apex genannt; der Winkel zwischen Saum und Innenrand *E*, der Hinterwinkel, an den Hinterflügeln Afterwinkel. Bei vielen Motten verläuft der Saum von der Spitze gleichmässig gekrümmt bis zur Wurzel; an den lanzettförmigen, schmalen Flügeln fehlen dann Innenrand und Innenwinkel. Die äusserste Grenze des Flügels heisst die Saumlinie, linea limbalis, die darüber hinausragenden Schuppen nennt man Franzen, ciliae. Letztere sind oft von einer dem Saume parallelen Linie durchzogen, der Theilungslinie. Der Saum selbst ist gerade, gebogen (Fig. 220 *I*) oder geschwungen, ganzrandig (Fig. 221 *B*), gewellt (Fig. 220 *II*), gezähnt (Fig. 221 *A*), kappenförmig oder gelappt.

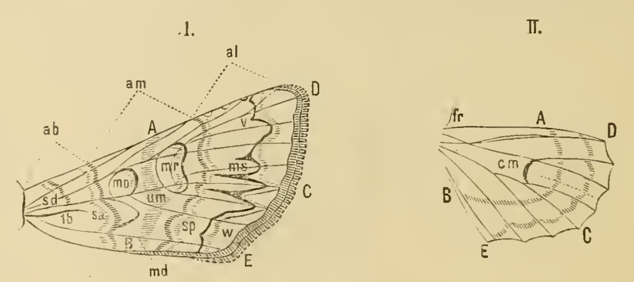


Fig. 220. Vorder- und Hinterflügel einer Eule zur Erläuterung der Bezeichnung der Ränder und der Zeichnung. Nach v. Heinemann.

Von ganz besonderer Bedeutung für die systematische Beschreibung sind die Adern, costae (Fig. 221). Auf jedem Flügel entspringen aus der Mitte der Wurzel zwei Adern, welche gewöhnlich in der Nähe der Flügelmitte durch eine meist wurzelwärts gebogene, kleine Querader, *q*, verbunden sind. Bis zur Querader heissen sie die äussere oder vordere Mittelader, oder auch Subcostalader, costa media anterior oder c. subcostalis, *sc*, und die innere oder hintere Mittelader oder auch Subdorsalader, c. m. posterior oder c. subdorsalis, *sd*. Aus diesen beiden Mitteladern und aus der Querader entspringen mehrere andere, in den Saum oder Vorderrand mündende Adern. Man zählt sie am Saume von Innenwinkel an nach dem Vorderwinkel mit *2*, *3*, *4*, *5* u. s. w. Mit der Zahl *1* werden die Innenrandsadern oder Dorsaladern, c. dorsales, bezeichnet, welche aus der Wurzel entspringen und in den Saum oder Innenrand münden. Auf den Vorderflügeln findet sich meist nur eine, seltener kommen zwei vor. Die dem Innenrande zunächst liegende Dorsalader wird mit *1 a*, die folgenden werden mit *1 b* und *1 c* bezeichnet. Am Vorderrande der Vorderflügel, gewöhnlich auch an dem der Hinterflügel, entspringt noch die Vorderrandsader oder Costalader, c. costalis, aus der Wurzel; diese erhält stets die höchste Ziffer. Bei vielen Nachtfaltern ist sie auf den Hinterflügeln mehr oder weniger mit der vorderen Mittelrippe verbunden. Eine genau in die Spitze der Vorderflügel ausmündende Ader heisst Apicalader, c. apicalis. Ader 5 fehlt oft oder ist undeutlich, namentlich auf den Hinterflügeln; sie wird aber, ebenso wie jede

andere fehlende Ader mitgezählt, damit die Adern immer dieselbe Bezeichnung behalten. Eine Art freier Ader ist die sogenannte Haftborste oder Flügelfeder, frenulum (Fig. 220 *II, fr.*). Diese findet sich meist an den Hinterflügeln, welche in der Ruhe zusammengefaltet werden; sie besteht aus einem nach aussen gerichteten, bisweilen doppelten Haare, welches sich durch ein Häkchen auf der Unterseite der Vorderflügel zieht. Den meisten Schmetterlingen, welche die Hinterflügel in der Ruhe nicht zusammenlegen, fehlt die Haftborste. Diese haben dafür am Vorderrande eine oder mehrere kurze, gebogene Adern (Fig. 221 *A*).

Die durch die Adern eingeschlossenen Räume heissen Zellen, cellulae. Sie werden in der Art mit Ziffern bezeichnet, dass die Zelle stets die Ziffer der Ader erhält, auf welche sie folgt. So heisst z. B. die Zelle zwischen Ader *3* und *4* Zelle *3*, u. s. w., In den Holzschnitten sind die Zellen mit römischen Ziffern bezeichnet. Die wurzelwärts zwischen der Querader und den beiden Mitteladern gelegene Zelle heisst Mittelzelle, cellula media, (Fig. 221 *C cm*). Wird diese durch eine oder zwei Längsadern getheilt, so entstehen die vordere (Fig. 221 *B am*), hintere (Fig. 221 *B cm*) und mittlere Mittelzelle. Fehlt die Querader zwischen Ader *4* und *5*, so geht die Mittelzelle in die Zelle *4* über. An der Mittelzelle treten oft noch sogenannte Nebenzellen, c. accessoriae, auf, z. B. Fig. 221 *A r* auf den Hinterflügeln. Fig. 221 *B* zeigt bei *s* eine eingeschobene, c. intrusa, und bei *x* eine Anhangszelle, c. appendicularis, auf den Vorderflügeln.

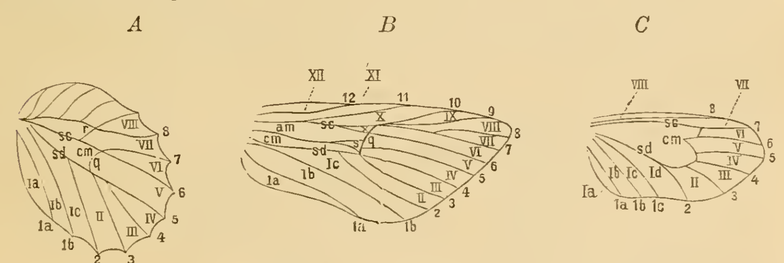


Fig. 221. *B* Vorderflügel. *A* und *C* Hinterflügel verschiedener Schmetterlinge, um die Bezeichnung der Adern und Zellen zu erläutern. Nach v. HEINEMANN.

Eine Ausnahme von dieser Zählungsweise machen nur die Zellen, welche ganz oder zum Theile durch die Dorsaladern begrenzt werden. (Fig. 221 *A*, *B* und *C*). Die zwischen Innenrand und Ader *1* oder *1a* gelegene innerste Zelle heisst stets *Ia*, die zwischen Rippe *1* und *2* oder *1a* und *1b* gelegene stets *Ib*, die zwischen Ader *1b* und *2* oder zwischen *1b* und *1c* gelegene stets *Ic* u. s. f. Diese Zellen liegen also vor den Adern, deren Namen sie tragen.

Besondere Abweichung zeigen die Tineen mit lancettförmigen Hinterflügeln. Diese haben eine undeutliche oder ganz verschwindende Mittelzelle, indem alle Rippen aus der Wurzel oder aus anderen Rippen entspringen, oder sich nahe der Querrippe wurzelwärts in die Membran verlieren.

Wenn man die Lage der einzelnen Zeichnungen auf den Flügeln beschreiben will (Fig. 220 *I* und *II*), denkt man sich deren Fläche durch zwei Linien in drei Felder getheilt, das Wurzelfeld, area basalis, *I ab*, das Mittelfeld, a. media, *I am* und das Saumfeld a. limbalis, *I al*. Diese Felder sind bei vielen Gattungen auf den Vorderflügeln durch einfache oder mehrfache, gewöhnlich lichtere Querlinien bezeichnet; die vordere und innere Querlinie heisst der vordere, *I sa*, die hintere der hintere Querstreif, *I sp*, striga transversa anterior und posterior. Am deutlichsten ist diese Zeichnung bei vielen Eulen, *I*. Oft zeigen diese noch den halben Querstreif, str. transv. basalis dimidiata, *sd*, zwischen Wurzel und vorderem Querstreifen am Vorderrande; dieser erreicht nicht den Hinterrand. Eine andere, lichte Querlinie, zwischen dem hinteren Querstreif und Saume heisst die Wellenlinie, *I w*. Das Feld zwischen dieser und dem hinteren Querstreif nennt man die gewässerte Binde, *v*,

in welcher oft längliche, dunkle Pfeilflecke, maculae sagittatae, *ms*, stehen. Die sogenannte Eulenzeichnung hat noch drei Makeln im Mittelfelde, eine meist hohle auf dem vorderen Querstreif in Zelle *1 b*, die Zapfenmakel, mac. dentiformis, *md*; eine runde in der Mittelzelle, die Ringmakel, m. orbicularis, *mo*; dahinter eine grössere, nierenförmige auf der Querrippe, die Nierenmakel, m. renalis, *mr*. Zwischen den „beiden Makeln", so nennt man stets Ring- und Nierenmakel, zieht sich meist ein dunkler, verwaschener Streifen durch die Flügelmitte, der Mittelschatten, umbra transversalis media, *um*. Auf den Hinterflügeln setzt sich gewöhnlich nur der hintere Querstreif fort, er heisst hier, sowie auf der Unterseite der Vorder- und Hinterflügel, die Bogenlinie, linea arcuata. Die Nierenmakel erscheint auf der Unterseite als Mittelmond, lunula media. Ebenso werden ähnliche Verdunkelungen an der Querrippe der Hinterflügel auf beiden Seiten genannt, *II*.

Viel weniger auffällig sind die drei, den Brustringen ansitzenden Beinpaare. Sie sind meist mit haarförmigen Schuppen bekleidet, tragen am Ende der Schienen gewöhnlich ein oder zwei Sporen, haben durchgängig 5 Fussglieder und 2 Klauen. Bei manchen Tagfalterfamilien sind aber die Vorderbeine durch Verkümmerung der Tarsen zu Putzfüssen umgewandelt (vgl. Fig. 24 *A*, S. 34). Vollständig verkümmern die Füsse nur bei den in Säcken lebenden ♀♀ der Psychiden.

Der Hinterleib hat nur eine geringe Anzahl freier Ringe, gewöhnlich 6—7, die trotz der meist dichten Behaarung oft gut sichtbar sind. Am Ende des Hinterleibes finden sich mitunter den Reifen anderer Insekten (vgl. S. 40) gleichwerthige, verschieden geformte, aber wenig auffällige Anhänge. Die Behaarung bildet mitunter auf der Oberseite aufgerichtete Schöpfe oder, namentlich bei den ♀♀ vieler Nachtfalter, dichte Büschel sogenannter Afterwolle, die mitunter zur Bedeckung der Eihäufchen verwendet wird. Manche ♀♀ haben lang vorstreckbare Legröhren, z. B. die Nonne.

Die beiden Geschlechter sind oft äusserlich vollkommen gleich, und es ist nur eine stärkere, dem grösseren Umfange der weiblichen Geschlechtsorgane entsprechende Entwickelung des Hinterleibes zu bemerken. In vielen Fällen treten aber auch secundäre Geschlechtscharaktere auf, die sich namentlich in der stärkeren Ausbildung der Fühler beim ♂ (Taf. III, *F*) und vielfach auch in anderer Flügelzeichnung (Taf. IV, Fig. 4 *F*) ausdrücken. In besonders ausgesprochenen Fällen werden bei den ♀♀ die Flügel rudimentär, z. B. bei Geometra brumata L., oder können ganz fehlen, z. B. bei den Psychiden.

Zwitterbildungen kommen nur als teratologische Erscheinungen vor. Sie sind namentlich bei den Formen mit ausgesprochenen secundären Geschlechtscharakteren bekannt geworden und zeigen dann häufig halbseitig männlichen und halbseitig weiblichen Habitus.

Die Eier, die sich nur in seltenen Fällen parthenogenetisch entwickeln, sind sehr mannigfach gebildet, haben aber stets einen mehr weniger complicirten Mikropylapparat. Häufig einfach oval, zeigen sie in anderen Fällen eine stärkere Verlängerung der Hauptachse oder eine ganz bedeutende Abflachung bis zur Scheibenform. Sie sind häufig mit äusserst charakteristischen, scharfen Skulpturen auf dem Chorion versehen (vgl. Fig. 216).

Die Larven sind stets echte, mit Afterfüssen an einigen Hinterleibsringen versehene Raupen (Fig. 216). Ihr Leib ist im Allgemeinen walzenförmig gestaltet, seltener niedergedrückt. Sie haben stets einen deutlich chitinisirten, festen Kopf, auf den 12 Ringe folgen, von denen die 3 ersten die Brustringe, die folgenden 9 die Hinterleibsringe darstellen. Der letzte Hinterleibsring, der wie der erste Brustring häufig stärker chitinisirte Platten trägt, heisst Afterring. Bei den folgenden speciellen Raupenbeschreibungen werden wir aber von der morphologisch richtigeren Eintheilung der Leibesringe in Brust- und Hinterleibsringe absehen und einfach von Ring 1—12 sprechen. Der Kopf ist oberwärts durch eine vertiefte Linie in zwei seitliche Hälften geschieden. Vorn gabelt sich diese Linie und schliesst das Stirndreieck, clypeus, ein, das an seiner Basis von der Oberlippe begrenzt wird (vgl. S. 97, Fig. 78 *A*). Die Mundwerkzeuge sind stets kauend und bestehen aus den beiden grossen starken Vorderkiefern, den mit meist viergliedrigen Tastern, den Kiefertastern, versehenen Mittelkiefern, und den zu einer Unterlippe verwachsenen, mit zweigliedrigen Tastern, den Lippentastern, versehenen Hinterkiefern. An dieser Unterlippe münden die Spinndrüsen auf der sogenannten Spinnwarze aus. Jederseits ober- und unterhalb der Mundwerkzeuge findet sich ein Haufen



Fig. 222. Bewaffnung der Raupenfüsse, *a* grosse einfache Klaue eines Brustfusses, *b* Afterfuss mit hufeisenförmigem, *c* mit einem geschlossenen, ovalen doppelten Hakenkranze.

von gewöhnlich sechs Punktaugen. Die drei Brustringe tragen stets drei Paar Brustfüsse, den Beinen des Falters entsprechend. Sie bestehen aus kegelförmigen Gliedern (Fig. 222, *a*) und enden mit einer grossen einfachen Klaue. Nur selten sind sie auffallend verlängert, z. B. bei Stauropus Fagi L. Von den eigentlichen Hinterleibsringen tragen meist die Ringe 3—6 je ein Paar weiche Afterfüsse, zu denen an dem Afterringe noch ein Paar sogenannter Nachschieber kommt. Diese typischen Raupen sind also 16füssig (Taf. III *L*, Taf. IV, Fig. 2 *L*). Mehr Beinpaare kommen nicht vor, dagegen ist eine Verminderung der Beinpaare häufig. Zunächst fehlen mitunter die Nachschieber. Aber weit häufiger werden die vorderen Afterfusspaare rückgebildet, so dass ausser dem Afterringe nur Hinterleibsring 6 ein Fusspaar trägt, die Raupen also, besonders bei den Spannern, im Ganzen 10füssig sind (Taf. IV, Fig. 4 *L*). Vollständig fehlen die Afterfüsse nur den in Säcken lebenden Raupen. Bei den frei auf den Nahrungspflanzen lebenden Raupen sind die Afterfüsse mit einem löffelförmigen, am Rande einen hufeisenartig geformten, doppelten

Hakenkranz tragenden Endstücke versehen (Fig. 222, *b*). Die im Inneren ihrer Nahrungsstoffe oder in der Erde lebenden Raupen haben dagegen abgestutzte Afterfüsse, die einen vollständig geschlossenen, ringförmigen, doppelten Hakenkranz tragen (Fig. 222, *c*).

Die äusserlich an ihren Nahrungspflanzen lebenden Raupen sind meist lebhaft gefärbt und charakteristisch gezeichnet. Sie tragen in vielen Fällen einen mehr oder weniger dichten, vielfach in Büschel und Schöpfe vereinigten oder auf Warzen stehenden Chitinhaarbesatz, der namentlich bei den sogenannten Bärenraupen äusserst lang werden kann. Auch sind festere Dornen, sowie fleischige, zum Theil ausstülpbare Anhänge an einzelnen Ringen vorhanden, z. B. bei Harpyia vinula *L.*, dem „Gabelschwanz", und den echten Sphingiden, welche letztere ein fleischiges Horn auf dem letzten Leibesringe tragen. Die unterirdisch oder im Inneren ihrer Nahrungsquellen lebenden Raupen sind dagegen meist weisslich oder doch unscheinbar gefärbt.

Die meisten Raupen sind phytophag und leben einzeln und frei auf oder in den ihnen zur Nahrung dienenden, lebenden Pflanzentheilen. Andere leben gesellig und bauen ein gemeinsames Gespinnst. Wieder andere, und zwar meist solche von Kleinschmetterlingen bohren im Inneren ihrer Nährpflanzen. Verhältnissmässig wenige leben unterirdisch, nach Engerlingsart die Wurzeln befressend. Eine Anzahl kleinerer Formen lebt aber in mehr oder weniger künstlichen Gehäusen, welche sie aus abgestorbenen Pflanzentheilen oder auch Sandkörnchen mit Hilfe von Spinnfäden verfertigen. Dass es auch Raupen gibt, die thierische Substanzen verzehren, lehren uns die Pelzmotten.

Bis zur Erreichung ihrer schliesslichen Grösse machen die Raupen eine Reihe von Häutungen durch, welche mitunter mit nicht unbedeutenden Färbungsänderungen verbunden sind. In einzelnen Fällen schlüpfen die Raupen noch nicht mit der vollen Zahl von Afterfüssen aus und erhalten dieselbe erst bei einer späteren Häutung. Vor jeder Häutung entleert die Raupe ihren Koth, wird träge und hört auf zu fressen.

Bei ihrer letzten Häutung verwandelt sich jede Raupe in eine Puppe, und zwar in eine bedeckte Puppe, pupa obtecta (vgl. S. 102), an welcher äusserlich Fühler, Rollzunge, Beine und Flügel des Schmetterlings zwar deutlich sichtbar, aber fest an die übrige Körperhülle angelegt und mit ihr innig verklebt sind (Fig. 216 und Taf. III—V, *P*). Nur bei Formen mit sehr stark entwickelter Rollzunge, z. B. manchen Sphingiden, steht die Anlage dieser mehr oder weniger frei vom übrigen Puppenleibe ab. Die Puppen vieler Tagfalter zeigen eine eckige Gestalt und haben vielfach schöne Gold- oder Silberzeichnungen. Meist sind die Puppen aber einfach bräunlich gefärbt, kurz spindelförmig gestaltet und glatt. Nur die im Inneren ihrer Nahrungspflanzen lebenden sind am Hinterleibe mit Dornenkränzen versehen, mit deren Hilfe sie sich in einem von der Raupe vorher eröffneten

Gange vor dem Ausschlüpfen des Falters so weit vorschieben, dass letzterer bequem das Freie gewinnen kann. Diese verborgen lebenden Puppen liegen fast nie in einem von der Larve gesponnenen Cocon. Andere sind dagegen entweder mit ihrer Hinterleibsspitze äusserlich an ihren Nahrungspflanzen befestigt und hängen dann den Kopf nach unten, gestürzt, herab, oder sind durch einen einzigen um die Leibesmitte geschlungenen Raupenspinnfaden gewissermassen angeseilt (Fig. 216.) Andere liegen in einem lockeren, nur aus wenigen Fäden gebildeten Gespinnste (Taf. V, Fig. 1, *P*), sehr viele sind aber in einem mehr oder weniger dichten, von der Raupe vor Beginn der Verpuppung gesponnenen Cocon eingeschlossen (Taf. III, *C*), in welchen mitunter Raupenhaare oder Raupenfrassspäne eingewebt werden. Die höchste Entwickelung erlangen diese Cocons bei denjenigen Formen, deren Spinnfäden sehr lang und gleichmässig, daher abhaspelbar und als Seide technisch verwendbar sind. An einigen Cocons finden sich Vorrichtungen, welche dem Schmetterling das Verlassen des Cocons erleichtern, während sie dennoch zugleich ein Eindringen von Feinden in den Cocon verhindern. Bei den Sackträgerraupen geschieht die Verpuppung innerhalb der Säcke, und die ♀♀ Falter verbringen mitunter ihr ganzes Leben in diesen Säcken.

Bei dem Ausschlüpfen, dem manchmal eine Farbenveränderung der Puppen vorhergeht, verursacht durch die durchschimmernden Farbenzeichnungen des ausgebildeten Schmetterlings, platzt die Puppenhülle auf dem Rücken. Der sich herausarbeitende Schmetterling hat anfänglich noch zusammengefaltete Flügel (Fig. 81, *C* auf S. 103), die er erst allmählich durch Einpumpen von Luft in die Tracheen entfaltet und erhärtet. Bei diesem Geschäfte entleert er meist die während der Puppenruhe angesammelten Harnstoffe in Form gelber oder rother Tropfen durch den After.

Das Leben der Falter dauert meist nur wenige Wochen. Nach vollendeter Begattung und Eierablage sterben die meisten bald. Andere überwintern als Falter, wie z. B. viele unserer Tagschmetterlinge.

Systematik. Einer der gründlichsten der jetzt lebenden Schmetterlingskenner, O. Staudinger, sagt: „Nichts ist . . . ., meiner Ansicht nach, schwieriger, als ein gutes System der Lepidopteren aufzustellen und vorläufig ist dies wegen unserer mangelhaften Kenntniss dieser Thiere überhaupt noch unmöglich." Von dieser Ansicht gleichfalls vollständig durchdrungen, schliessen wir uns in diesem, praktischen Zwecken gewidmeten Buche fast vollständig den von O. Staudinger und Wocke herausgegebenen „Katalog der Lepidopteren des Europäischen Faunengebietes", 8. Dresden 1871, 426 S. an, als demjenigen Werke, nach welchem augenblicklich die meisten Sammlungen Europäischer Schmetterlinge geordnet werden, ohne irgend welche Kritik zu üben. Wir vereinfachen aber dieses System durch Zusammenziehung insofern, als wir diejenigen Gruppen, welche dort den Werth von Unterordnungen erhalten, als Familien betrachten, die eigentlichen Familien und Unterfamilien aber so weit als möglich als Sammel-

gattungen ansehen. Nur wo dies unbedingt nothwendig ist, werden wir auch die Gattungen der speciellen Systematiker, die wir als Untergattungen ansehen, genauer diagnosticiren, dagegen aber stets den im genannten Katalog gebrauchten Namen anführen. Nur so glauben wir den Praktiker durch das Labyrinth der 415 Grossschmetterlingsgattungen mit 2849 Arten und 316 Kleinschmetterlingsgattungen mit 3213 Arten leidlich durchführen zu können. Der genannte Katalog ist übrigens für die Grossschmetterlinge wesentlich auf die systematischen Arbeiten von JULIUS LEDERER, für die Kleinschmetterlinge auf die von v. HEINEMANN gegründet. Wir sind uns aber wohl bewusst, dass die Begriffe Gross- und Kleinschmetterlinge lediglich conventionelle, auf sicherer wissenschaftlicher Basis nicht beruhende sind.

Auf diese Weise erhalten wir folgendes System:

A. Macrolepidoptera.

1. Familie Rhopalocera, Tagfalter.
2. „ Sphinges, Schwärmer.
3. „ Bombyces, Spinner.
4. „ Noctuae, Eulen.
5. „ Geometrae, Spanner.

B. Microlepidoptera.

6. Familie Pyralidina, Züusler.
7. „ Tortricina, Wickler.
8. „ Tineina, Motten.
9. „ Micropterygina, Kleinflügel-Motten.
10. „ Pterophorina, Geistchen.
11. „ Alucitina, Federmotten.

Die Hauptabtheilungen des Kataloges von STAUDINGER und WOCKE sind dagegen folgende:

Macrolepidoptera.					
Rhopalocera	10	Familien mit		44	Gattungen
Heterocera:					
A. Sphinges	6	„	„	18	„
B. Bombyces	14	„	„	72	„
C. Noctuae	1	„	„	171	„
D. Geometrae	1	„	„	110	„
Microlepidoptera.					
E. Pyralidina	5	„	„	98	„
F. Tortricina	1	„	„	35	„
G. Tineina	22	„	„	171	„
H. Micropterygina	1	„	„	1	„
J. Pterophorina	1	„	„	10	„
K. Alucitina	1	„	„	1	„

Als kleines billiges Handbuch, welches fast vollständig dem eben genannten System folgt, und eine Bestimmung ziemlich aller Grossschmetterlingsarten und der wichtigeren Kleinschmetterlinge gestattet, ist zu nennen:

A. BAU. Handbuch für Schmetterlingssammler. 8. Magdeburg 1886.

Wer sicher auch alle Kleinschmetterlinge bestimmen will, muss sich halten an:

H. v. Heinemann. Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. 8. I. Abtheilung, Grossschmetterlinge. 1859, II. Abtheilung, Kleinschmetterlinge. Fortgesetzt von M. F. Wocke. 1863—1877.

Ein sehr gutes und billiges Bilderwerk über Grossschmetterlinge ist:

E. Hofmann. Die Grossschmetterlinge Europas. 4. 72 Tafeln. Buntdruck mit Text. Stuttgart 1887. Im Erscheinen begriffen ist als Ergänzung hierzu von demselben Verfasser in gleicher Ausstattung „Die Raupen der Schmetterlinge Europas".

Die geographische Verbreitung der uns interessirenden Grossschmetterlinge ist in unübertroffener Weise behandelt in:

Adolf und August Speyer. Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. 8; 2 Bände. Leipzig 1858 und 1862.

Alle unsere bezüglichen Angaben fussen fast ausschliesslich auf diesem Werke und sind ihm oft wörtlich entnommen.

Linné hatte ursprünglich alle Schmetterlinge in drei Gattungen gebracht, Papilio, Sphinx und Phalaena, und dieselben biologisch als Tag-, Dämmerungs- und Nachtfalter charakterisirt. Letztere Gattung, welche nicht weniger als die letzten drei grossen von uns angenommenen Familien der Grossschmetterlinge und alle Kleinschmetterlinge umfasste, hat auch Ratzeburg noch beibehalten, und auf diese Weise kommt er, da er doch wenigstens einige andere kleinere Gattungen braucht, zu einer dreifachen Nomenclatur, z. B. Phalaena Bombyx Pini. Diese wird immer noch von einzelnen Forstleuten beibehalten, dürfte aber als gänzlich veraltet und zwecklos nunmehr besser endgiltig beseitigt werden.

Sehen wir von den wenigen, bereits oben kurz charakterisirten Fällen ab, in denen Lepidopteren nützlich oder dem Menschen direkt schädlich sind, so beruht deren forstliche Bedeutung lediglich auf dem Raupenfrasse. Auch sind alle überhaupt in Frage kommenden Formen physiologisch, nur wenige nebenbei auch technisch schädlich, nämlich die wenigen im Holze bohrenden oder durch Deformirung der Triebe die normale Ausbildung der Baumform hindernden. Bei der grossen Mehrzahl beruht der Schaden auf Vernichtung der Blattorgane, welche immer einen Zuwachsverlust, in Nadelholzbeständen aber bei Kahlfrass auch den Tod der Bäume zur Folge hat. Erfolgt in letzterem Falle nicht rechtzeitiger Einschlag der abgestorbenen Stämme, so kann auch hier secundärerweise ein technischer Schaden, eine Entwerthung des Holzes, eintreten. Im Allgemeinen sind die bestandsverderbenden Nadelholzfeinde die wichtigsten. Die Kulturverderber stehen erst in zweiter Reihe.

Die, wie wir oben kurz bemerkten, wissenschaftlich kaum berechtigte Eintheilung in Gross- und Kleinschmetterlinge hat für die Praxis insofern eine Bedeutung, als bei ersteren die richtige Würdigung und Erkennung des Frasses auch für die Praxis abhängt von der zoologischen Kenntniss der Schmetterlinge und namentlich der Raupen, während bei letzteren vielfach für den Forstmann die Frasskennzeichen entscheidend sind. Wir wollen daher in der folgenden speciellen Darstellung zunächst die einzelnen Familien der Grossschmetterlinge nacheinander getrennt besprechen und erst innerhalb jeder derselben die zu behandelnden Formen biologisch gruppiren.

Die Kleinschmetterlinge werden wir dagegen zuerst kurz übersichtlich zoologisch besprechen und dann die Feinde der einzelnen Holzarten zusammenfassend schildern. Die Beschreibung der Kleinschmetterlinge unterstützt eine neu hergestellte Farbentafel VII.

Die Tagfalter.

Die Tagfalter, Rhopalocera, sind mittelgrosse bis sehr grosse, breitflüglige Schmetterlinge ohne Punktaugen, mit drehrunden, langgliedrigen, am Ende gekeulten oder geknöpften Fühlern, starker, chitinisirter Rollzunge ohne Mittelkiefertaster oder Nebenpalpen und deutlichen Hinterkiefer- oder Lippentastern, mit grossen, breiten, lebhaft gefärbten und auf beiden Seiten gezeichneten, in der Ruhe meist senkrecht getragenen Flügeln, ohne Haftborste an den nicht faltbaren Hinterflügeln, gut entwickelten Beinen und verhältnissmässig schmächtigem Hinterleibe.

Raupen stets 16 füssig, meist walzig, seltener niedergedrückt, glatt, kurz behaart, mit weichen, spitzen Fortsätzen oder bedornt.

Puppen meist mehr oder minder eckig, gewöhnlich am Afterende frei aufgehängt, oder noch mit einem Spinnfaden um die Mitte befestigt, selten in einem lockeren Gespinnste oder einer oberflächlichen Erdhöhle liegend.

Die Tagfalter sind als lebhaft im Sonnenschein umherflatternde, oft bunt gefärbte Thiere diejenigen Insekten, deren Erscheinung am auffälligsten ist und daher in dem landschaftlichen Sommerbilde der einzelnen Gegenden einen hervorstechenden Zug ausmacht. Auch haben sie als Vermittler der Kreuzbefruchtung für viele Blumen eine allgemeine biologische Bedeutung. Dagegen ist ihr wirthschaftlicher Einfluss nur gering. Wenngleich ungefähr rund 200 Arten in dem Mitteleuropäischen Faunengebiete vorkommen, so nähren sich doch nur die Raupen einer sehr kleinen Zahl von nutzbaren Pflanzen, und unter diesen ist wiederum nur bei einzelnen Massenvermehrung beobachtet worden. Auch beziehen sich die vorkommenden, wirklich grösseren Schäden ausschliesslich auf landwirthschaftliche Gewächse.

Ihre forstliche Bedeutung ist also eine noch geringere als die allgemein wirthschaftliche, was schon aus dem Umstand hervorgeht, dass keine einzige Art an den für Kahlfrass empfindlichen Nadelhölzern vorkommt.

Die Tagfalter des Europäischen Faunengebietes werden in zehn Familien eingetheilt, von denen aber nur drei hier Erwähnung verdienen. Es sind dies die Weisslinge, Pieridae, die Schillerfalter, Apaturidae, und die Eckflügler Nymphalidae. Für unsere Zwecke fassen wir diese Familien als grosse Gattungen auf.

Von den zehn Familien der Europäischen Tagfalter übergehen wir die in Mittteleuropa nicht vorkommenden Danaiden, die übrigen neun lassen sich folgendermassen kennzeichnen.

A. Fühlerwurzel ohne gesonderte Haarlocke.
- *I.* Alle drei Beinpaare bei ♂ und ♀ gut entwickelt.
  - *a)* Augen rundlich.
    - *α)* Hinterflügel am Innenrande ausgeschnitten mit nur einer Innenrandsrippe . . . . Papilionidae.
    - *β)* Hinterflügel am Innenrande nicht ausgeschnitten, mit zwei Innenrandsrippen . . Pieridae.
  - *b)* Augen oben und unten spitzwinkelig . . . Lycaenidae.
- *II.* Vorderbeine beim ♂ verkümmert, beim ♀ vollkommen.
  - *a)* Mit kurzen Lippentastern oder Palpen . . . Erycinidae.
  - *b)* Mit langen Lippentastern oder Palpen . . . Libytheidae.
- *III.* Vorderbeine bei ♂ und ♀ verkümmert.
  - *a)* Keine Vorderflügelrippe am Grunde aufgeblasen.
    - *α)* Lippentaster oder Palpen anliegend beschuppt . . . . Apaturidae.
    - *β)* Lippentaster oder Palpen deutlich behaart und zugespitzt . . . . Nymphalidae.
  - *b)* Wenigstens eine Vorderflügelrippe am Grunde aufgeblasen . . . . Satyridae.

B. Fühlerwurzel mit gesonderter Haarlocke . . . . . . Hesperidae.

Zu den Papilionidae, auch Equitidae und daher auf Deutsch Ritter genannt, gehören ausser dem Schwalbenschwanz und dem Segelfalter, **Papilio Machaon** L. und **P. Podalirius** L., der in den Alpen und in den deutschen Mittelgebirgen heimische Apollo, **P. Apollo** L. Die Gruppe umfasst auch die grössten und schönsten Exoten.

Die Familie der Pieridae oder Weisslinge enthält Formen mit vorwiegend weisser und gelber Färbung. Ausser dem gleich zu besprechenden Heckenweissling sind als landwirthschaftlich schädlich, und zwar hauptsächlich den Kohl- und Rübenarten verderblich, zu nennen, der grosse und der kleine Kohlweissling, **Pieris Brassicae** L., und **P. Rapae** L. Bei eintretendem Futtermangel wandert die Raupe des ersteren in solchen Massen aus, dass sie förmliche Züge bildet. Auch der einen ausgesprochenen, geschlechtlichen Dimorphismus zeigende **Pieris** (Anthocharis) **Cardaminis** L., der Aurorafalter, und **P.** (Rhodocera) **Rhamni** L., der Citronenvogel, gehören hierher.

Die Lycaenidae oder Bläulinge sind kleinere Formen mit meist braunen ♀♀ und blauen oder feuerfarbenen ♂♂. Unterseite der Flügel bei vielen mit lebhaften Fleckenzeichnungen. Die asselförmigen, fein behaarten Raupen einiger Arten fressen an Laubhölzern, so die von **L.** (Thecla) **Quercus** L. an Eichen, **L.** (Th.) **Pruni** L. und **L.** (Th.) **Betulae** L. an Schlehen und Pflaumen, die von **L. Argiolus** L. an **Rhamnus frangula**.

Die nur mit je einer selteneren Art vertretenen Erycinidae und Libytheidae können hier übergangen werden.

Die Apaturidae oder Schillerfalter sind so genannt wegen ihres herrlichen Farbenspieles. Die Raupen von **Apatura Iris** L, des grossen und **A. Ilia** Schiff. des kleinen Schillerfalters leben an Weichhölzern, Weiden und Pappeln und sind an den zwei langen, seitlichen Hörnern ihres Kopfes zu erkennen. Diese Familie wird erst neuerdings von den Nymphaliden gesondert.

Als wenigstens zum Theil auf forstlichen Holzgewächsen im Raupenzustand lebend, kommt von den Nymphalidae oder Dornraupenfaltern, zu denen die allerbekanntesten Schmetterlinge gehören, in Betracht die Gattung **Limenitis** Fabr. mit dem grossen Eisvogel, **L. Populi** L., Raupe an Pappeln und Aspen, und die Gattung **Vanessa**. Von den durchwegs mit tarken ästigen Dornen auf Ring 2—12 besetzten Raupen der letzteren Gattung lebt diejenige des Trauermantels, **V. Antiopa** L., an Weiden, Pappeln und Birken, die des grossen Fuchses, **V. polychloros** L., an Weiden, Rüstern, Kirsch-, und Birnbäumen, die des C-Vogels, **V. C. album** L., auf Rüstern, Haseln, Nesseln u. s. f. Die Falter der beiden ersten Arten-, deren Flügelunterseite täuschend dunklerer Borke gleicht, ruhen gern an Baum-

stämmen, überwintern als Falter und legen ihre Eier im Frühjahr an die Rinde oder ringartig um dünnere Baumzweige. Die anfangs geselligen, aber auch späterhin zusammenbleibenden Raupen sind im Stande, einzelne Zweige kahl zu fressen, haben ernstlichen Schaden aber noch nie angerichtet. Die mit zweispitzigem Kopfe versehenen Puppen hängen gestürzt, mit dem Aftergriffel befestigt.

Ganz unwichtig sind die Satyridae oder Grasfalter, auch Heuvögel genannt, mit meist braunen, durch Augenflecken gezeichneten Flügeln, deren dünn behaarte, mit zweispitzigem Afterring versehenen Raupen auf Gräsern leben.

Die Hesperidae oder Dickkopffalter sind plumpe Falter, welche in ihrem Habitus dadurch von den übrigen Tagfaltern abweichen, dass sie ihre Flügel in der Ruhe nicht völlig über dem Körper aufrichten. Sie ähneln einigermassen den Nachtschmetterlingen. Ihre Raupen sind fein behaart.

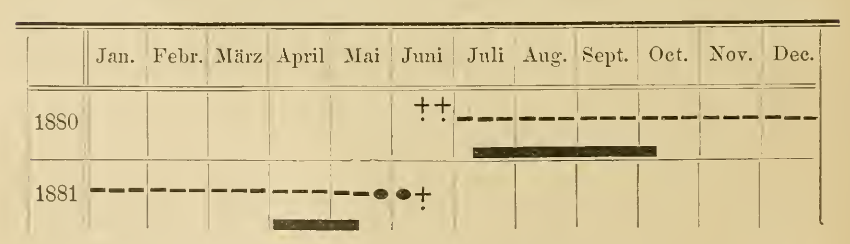
Unter allen Tagfaltern macht sich durch einigen forstlichen Schaden bei periodischer Massenvermehrung allein bemerkbar, der

Baumweissling,
Pieris Crataegi L. (Fig. 216).

Dieser von allen Verwandten durch die scharf abgesetzten schwarzen Adern der sonst weissen Flügel ausgezeichnete Falter, welcher bei uns Ende Juni fliegt, legt seine Eier an die Blätter verschiedener Laubbäume. Die bald auskommenden, gesellig zusammenlebenden, schwarzen, mit zwei gelbbraunen Rückenstreifen gezeichneten Räupchen spinnen die befressenen Blätter zu den sogenannten „kleinen Raupennestern" zusammen, überwintern hier, beginnen im nächsten Frühjahre beim Laubausbruche den Hauptfrass und verpuppen sich schliesslich einzeln ohne Cocon an den Aesten.

Der meist an Obstbäumen, Weissdorn, Eberesche und auch Eichen vorkommende Frass ist mehr dem Gärtner, wie dem Forstmanne schädlich und kann während der Winterruhe durch Ablesen und Verbrennen der Raupennester leicht bekämpft werden.

Die Generation ist also graphisch folgendermassen darzustellen:



Beschreibung: Pieris (Aporia Hbn., *Pontia*), Crataegi L. auch Heckenweissling, Weissdorntagfalter genannt. Die Untergattung Aporia Hbn. ist durch das allmähliche Anschwellen der Fühlerkeule von den übrigen Untergattungen mit schärfer abgesetzter Fühlerkeule verschieden.

Falter: Flügel weiss mit feinen schwarzen Adern und Rand. Am Uebergang der Adern in den Rand verbreitert sich die schwarze Bestäubung. Querrippe und ein schmaler Streif am Vorderrande der Vorderflügel, sowie die Unterseite der Vorderflügel gleichfalls schwarz bestäubt. Leib und Füsse schwarz mit langen grauweisen Haaren. Fühler schwarz mit hellem Endgliede. Spannweite 6—7 *cm*.

Puppe eckig, grünlich gelb oder weiss mit schwarzen Punkten, gestürzt, am Hinterleibsende mit einigen Gürtelfäden befestigt.

Raupe 16füssig, mit dichtstehender, mässig langer Behaarung. Kopf, Brustfüsse und Rücken schwarz. Die schwarze Färbung des letzteren durch zwei orangegelbe bis rothbraune Binden in drei schwarze Längsstreifen zerlegt. Seiten und Bauch grau, über den Afterfüssen mitunter eine röthliche Längslinie. Länge ungefähr 4 *cm*. Die ganz jungen Räupchen gelblich, Kopf, Nackenschild, Afterklappe und Brustfüsse schwarz.

Eier gelb, länglich, mit sechs Längsrippen. Aufrecht in dichten Häufchen bis 150 Stück an die Oberseite der Blätter geklebt.

Dieser Falter ist nach den Gebrüdern Speyer in fast ganz Europa, Sibirien und dem Oriente von Lappland bis Südspanien und Persien, von England bis zum Altai verbreitet, tritt namentlich in Norddeutschland, wo er im Allgemeinen selten, nur in vieljährigen Pausen plötzlich massenhaft auf, um in den Folgejahren wieder zu verschwinden. Bei Eberswalde waren nach Eckstein [28] 1873 und 1889 Flugjahre.

Die Flugzeit und Ablage der Eier fällt bei uns meist Ende Juni, im Süden früher, bereits in den Mai [Schmidberger VI, S. 192]. Die Raupen schlüpfen nach ungefähr 14 Tagen aus. Frasspflanzen sind für sie Schwarzdorn, Weissdorn, Eberesche, Traubenkirsche, Apfel, Birne, Pflaume, Aprikose und auch Eiche. Die Raupen beginnen damit, ein Blatt zu skelettiren und mit Gespinnstfäden zusammenzuziehen, diesem fügen sie bald einige neue Blätter an und erzeugen so die im Gegensatze zu den grösseren von Liparis chrysorrhoea L. als „kleine Raupennester" bekannten, meist nur pflaumengrossen Gebilde. In diesem innen mit Koth und Gespinnstfäden gefüllten Neste leben sie bis zum Herbste und überwintern darin. Beim Eintritt der wärmeren Frühjahrswitterung, gewöhnlich erst bei ungefähr 15° C., verlassen sie das Nest, gehen an die jungen Knospen und neuen Blätter, bauen ein neues, grösseres Nest und zerstreuen sich schliesslich, um sich vereinzelt zu verpuppen. Der von den Schmetterlingen kurz nach dem Ausschlüpfen entleerte, aus Harnproducten bestehende rothe Tropfen hat bei Massenvermehrung zur Sage von dem Blutregen Veranlassung gegeben.

Als einzige wirksame Abwehr erscheint das oben erwähnte Abschneiden und Verbrennen der Nester, da die Vernichtung der älteren Raupen, der Puppen und Schmetterlinge, namentlich in der forstlichen Praxis viel zu weitläufig sein dürfte.

Die Schwärmer.

Die Gruppe der Schwärmer, Sphinges, die wir der Einfachheit wegen als eine grosse Familie betrachten, kann nicht genau wissenschaftlich definirt werden, da sie eine Vereinigung sehr verschiedenartiger, wahrscheinlich gar nicht einmal wirklich zusammen gehöriger, nur in einigen äusserlichen Zügen der Faltererscheinung übereinstimmender, kleinerer Familien darstellt. Sie stehen zu den eben geschilderten Tagfaltern zunächst dadurch im Gegensatz, dass sie „Heteroceren" sind, d. h. keine gekeulten Fühler haben, einen starken, im Vergleich zu jenen plumpen Leib besitzen, trotzdem aber, wenn sie einmal fliegen, dies äusserst rasch und ausdauernd thun. Dieser grossen Flugfertigkeit entspricht bei ihnen, wie überhaupt bei allen gut fliegenden Thieren ein schmaler Flügelbau. Die langgestreckten Vorderflügel übertreffen die Hinterflügel, die mit jenen durch eine Haftborste zu gemeinsamer Flugfläche verbunden sind, um ein Bedeutendes an Grösse. In der Ruhe sind beide Flügelpaare meist dachförmig über dem Hinterleibe zusammengelegt.

Biologisch zeigen die Falter der verschiedenen Gruppen keine Uebereinstimmung, indem die einen ausgeprägte Dämmerungsthiere sind, wie ein Theil der echten Schwärmer, die wir als Gattung Sphinx zusammenfassen, andere dagegen, z. B. die Glasflügelschwärmer, Gattung Sesia, ausgesprochene Sonnenthiere. Im Ganzen fallen diese Formen im heimischen Naturbilde wenig auf, trotzdem die Dämmerungsschwärmer zu den grössten und kräftigsten Faltern gehören.

Auch die Jugendzustände zeigen nur insofern eine Uebereinstimmung als alle Raupen 16füssig sind. Die meisten leben frei an ihren Futterpflanzen, während die der Glasschwärmer im Inneren von Holzgewächsen und Stauden bohren. Die sehr verschieden gestalteten Puppen liegen entweder frei im Boden, in kleinen Erdhöhlen, im Inneren ihrer Frasspflanzen, oder äusserlich an ihnen in seidenartigen, dichten Gespinnsten.

Die allgemeine wirthschaftliche Bedeutung der Schwärmer ist sehr gering, am grössten noch bei denjenigen, welche in Holzgewächsen bohrende Raupen besitzen.

Die im Vergleich mit den Tagfaltern wenig zahlreichen Schwärmer werden in sechs Familien eingetheilt, von denen aber nur zwei, die Sphingidae im engeren Sinne und die Sesiidae für uns in Betracht kommen. Wir fassen sie als zwei grosse Gattungen: Sphinx und Sesia.

Von den vier übrigen Familien kommen die Thyrididae und die Heterogynidae, mit nur je einer Mitteleuropäischen Art, für uns gar nicht in Betracht.

Zahlreicher, mit 28 Arten, sind die Zygaenidae oder Widderchen vertreten. Es sind kleine Falter mit stahlblauen oder grünlichen, durch blutrothe Flecke scharfgezeichneten Flügeln, die meist auf Wiesen, namentlich Waldwiesen, träge an den Pflanzen sitzen und nur im hellsten Sonnenschein munter schwärmen. Ihre kleinköpfigen, dickleibigen, walzenförmigen, kurz behaarten Raupen leben meist an Papilionaceen, überwintern und verwandeln sich an den Futterpflanzen in verschiedenartig tgesalteten, vielfach beiderseitig zugespitzten Cocons.

Von den nur drei Europäische Arten umfassenden Syntomidae ist die einzige bei uns häufigere Form, Syntomis Phegea L., einer Zygaene mit weiss statt roth gefleckten Flügeln ähnlich.

Die **Sphingiden oder echten Schwärmer**, von uns in der Sammelgattung Sphinx zusammengefasst, sind grosse bis sehr grosse, starke, schmalflüglige Schmetterlinge mit vorn zugespitzten, dreikantigen, ziemlich kurzen Fühlern, meist stark chitinisirter Rollzunge, langgestreckten, zugespitzten Vorderflügeln, viel kleineren Hinterflügeln und starkem kegelförmigen Hinterleibe. Sie sind vielfach lebhaft gefärbt.

Die genaueren Kennzeichen der Falter sind: Wurzelglied der Fühler nicht angeschwollen. Die Fühler verdicken sich von der Wurzel an allmählich und werden gegen die Spitze wieder dünner, unten haben sie beiderseits eine scharfe Kante. Keine Nebenaugen. Vorderflügel mit 11 Adern, mindestens noch einmal so lang als breit, Saum sehr schräg, so lang oder wenig kürzer als der Innenrand; mit einer wurzelwärts gegabelten Dorsalader. Hinterflügel klein, ungespalten, kurzfranzig, mit schrägem Verbindungsast zwischen Costal- und vorderer Mittelader, und mit zwei Innenrandsadern (Fig. 223). Saugrüssel stark, hornig, meist lang, nur bei Sphinx Atropos L., dem Todtenkopf, sehr kurz.

Die grossen unbehaarten, drehrunden, glatten oder gekörnten Raupen sind durch ein zugespitztes, fleischiges Horn auf dem vorletzten Leibesringe, das nur in seltenen Fällen durch einen kleinen Knopf vertreten wird, ausgezeichnet. Sie sind häufig lebhaft mit Längsstreifen, Schrägstrichen oder Augenflecken gezeichnet. Der Kopf der einen ist einfach rundlich, der der anderen mit kegelförmig gerundetem Scheitel. Sie leben stets äusserlich an ihren Futterpflanzen.

Die grossen, glatten, mit einfachem Aftergriffel versehenen, den Winter hindurch in der Bodendecke meist ganz ohne Gespinnst ruhenden, braunschwarzen Puppen sind bei den einzelnen Formen insoweit voneinander verschieden, als bei den einen die Rüsselscheide gar nicht über die Bauchfläche vortritt, bei anderen einen anliegenden Längswulst bildet und bei denen mit längster Rollzunge einen henkelförmigen Ansatz darstellt.

Die Eier sind einfach oval, ohne deutliche Skulptur.

Die äusserst schnell, gewandt und ausdauernd fliegenden Falter schwärmen meist in der Dämmerung um langkelchige Blüthen. Vor diesen mit schwirrenden Flügelschlägen in der Luft stehend, senken

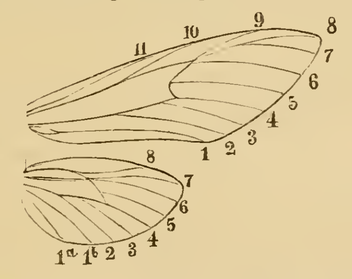


Fig. 223. Flügelgeäder des Kiefernschwärmers, Sphinx pinastri L.

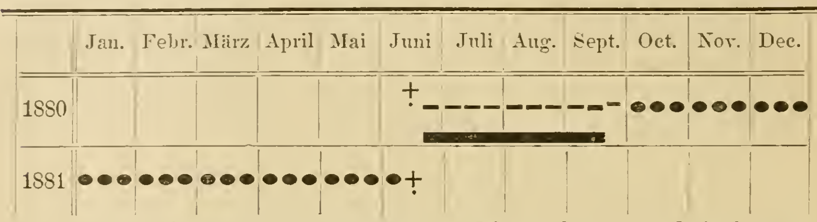
sie die an Länge den Körper oft übertreffende Rollzunge zur Honiggewinnung in die Tiefe des Kelches und vermitteln hierbei die Uebertragung des Pollens von einer Blüthe zur anderen. Hierin beruht ihre hauptsächliche Bedeutung für die Pflanzenwelt. Nur der kurzzungige, in der Nacht fliegende Todtenkopf saugt ausfliessende süsse Baumsäfte oder dringt zu direktem Honigraub in die Bienenstöcke. Einige kleinere Arten, z. B. Sph. Stellatarum L., schwärmen am heissen Mittag. Die grosse Flugfähigkeit gestattet auch einigen eigentlich mehr im Süden heimischen Arten im Sommer bis zu uns zu dringen und hier Eier abzulegen, so dem Todtenkopfe, Sph. Atropos L., und dem Oleanderschwärmer, Sph. Nerii L.

Eine, wenn auch nur sehr untergeordnete forstliche Bedeutung hat die einzige Nadelholzart, der

Kiefernschwärmer,
Sphinx pinastri L.

Der grosse, fast einfarbig graue Falter fliegt im Juni oder Juli. Die starke, grüne, mit gelben Seiten- und rothem Rückenstreif ge-

zeichnete Raupe frisst den Sommer und Herbst hindurch, namentlich an der gemeinen Kiefer, und verpuppt sich im Spätherbst in der Bodendecke, wo sie bis zum nächsten Frühling ruht. In für Kiefernschmetterlinge überhaupt günstigen Jahren tritt die Raupe mitunter so zahlreich auf, dass sie als Genossin der übrigen Kiefernschädlinge einen merklichen Antheil an dem Gesammtfrasse hat. Gewöhnlich ist sie völlig unschädlich. Im Winter in der Streu gefundene Puppen sind zu vernichten. Die Generation ist folgendermassen darzustellen:



Beschreibung: Sphinx pinastri L. *Falter* aschgrau, mit drei schwarzen kurzen Längsstrichen in den Vorderflügeln. Franzen schwarz und weiss gefleckt. Brust an den Seiten dunkler. Hinterleib mit dunklerem Mittelstrich und an den Seiten mit schwarz und weiss unterbrochenen Binden. Länge 3·5—4 *cm*, Flügelspannung 7—8 *cm*.

Puppe schwarzbraun, mit kurzer, aufliegender Rüsselscheide. Aftergriffel spitz, mit kleinen kurzen Seitendörnchen. Länge 4 *cm*.

Raupe. Je nach dem Lebenstadium sehr verschieden gefärbt. Bald nach dem Ausschlüpfen einfach grüngelb, nur die stärker chitinisirten Theile der Haut, Kopf, Füsse, Horn dunkler. Am Kopf seitlich je ein noch dunklerer Fleck. Bei den späteren Häutungen wird die Grundfarbe mehr grün, es treten helle Längsstreifen auf und schliesslich die rothe Umränderung der Luftlöcher und der anfänglich braune, später kirschrothe Rückenstreif. Der Kopf der erwachsenen Raupe ist hellbraun, mit zwei langen helleren Seitenstreifen und zwei kürzeren, seitlich hinter diesen stehenden dunkleren. Das Horn ist bräunlich schwarz. [Th. Hartig II]. Länge ungefähr 6—7 *cm*.

Eier grünlich glatt, in kleinen Gruppen oder mehr vereinzelt an den Nadeln.

Der Falter ist durch ganz Europa bis an die Nordküste des Mittelmeeres und zum Ural verbreitet. Er fliegt zur Mittsommerzeit. Als Frasspflanze dient der Raupe zunächst die gemeine Kiefer, dann Schwarzkiefer und Weymouthskiefer, sie geht aber auch an andere Kiefernarten, an Fichte und Lärche [XXIV, S. 45]. Die Puppen wurden früher häufiger als jetzt gefunden, weil damals das Sammeln der Kiefernspinnerraupen im Winterlager öfters vorgenommen wurde. Sie zeigen oft die Erscheinung der Ueberjährigkeit (vgl. S. 115).

Der Kiefernschwärmer gehört zu der Untergattung Sphinx Ochsh. im engeren Sinne, mit ganzrandigen Flügeln, ein Haarbüschel an der Spitze tragenden Fühlern, langer Rollzunge und walzigen Raupen mit einfach brotförmigem Kopfe. Die übrigen Arten der grossen Gattung Sphinx, die bei uns auf forstlichen Holzpflanzen leben, gehören dagegen zu der Untergattung Smerinthus Ochsh. mit mehr weniger ausgenagten oder geschwungenen Flügelsäumen, die in der Ruhe mit halberhobenen, trockenen Blättern der Nährpflanze ähnelnden Flügeln sitzen, ohne Haarpinsel an der Fühlerspitze, schwacher und weicher Rollzunge, mit Puppen ohne vorspringende Rüsselscheide und vorn verdünnten Raupen mit gekörnelter Haut und oben stumpf kegelförmigem Kopfe.

Die hier zu nennenden Arten sind:

Sphinx (Sm.) Tiliae L., der Lindenschwärmer, dessen Raupe an Linden, Ulmen, Erlen, Birken und Eichen frisst.

Sph. (Sm.) Populi L., der Pappelschwärmer, Raupe an Pappeln und Weiden.

Sph. (Sm.) Ocellata L., das Abendpfauenauge, dessen Raupe, ausser an Pappeln und Weiden, auch noch an Schlehen und Apfelbäumen vorkommt, und jungen Stämmchen der letzteren in Baumschulen schon gefährlich geworden sein soll. Forstlich sind aber alle diese Arten gänzlich gleichgiltig.

Der sich hier anschliessende Taubenschwanz, Sph. (Macroglossa Ochsh.) Stellatarum L., ist nach Aussehen und Jugendzuständen ein echter Schwärmer, wird aber biologisch zum Tagschmetterling, wie sein nächster Verwandter, der Hummelschwärmer, Sph. (Macroglossa Ochsh.) bombyliformis Ochsh. Dieser bildet durch den Wegfall der Beschuppung auf einem grossen Theil der Flügel in seinem Habitus einen Uebergang zu den hier anzureihenden Glasschwärmern, ist von ihnen aber durch Bau und Lebensweise der Jugendzustände scharf getrennt.

Die Glasschwärmer oder Sesiiden, welche wir in der Gattung Sesia zusammenfassen, sind mittelgrosse bis kleine Schwärmer mit spindelförmigen Fühlern, einem meist schmächtigen und am Hinterleibsende einen Afterbusch tragenden Leibe und nur wenig beschuppten, grösstentheils glashellen Flügeln. Ihre Grundfarbe ist dunkelbraun, schwarz oder stahlblau, mit scharf abstechenden, hellgelben oder rothen Zeichnungen, die vornehmlich aus Querringen an dem Hinterleibe bestehen.

Raupen 16füssig, in der Frasspflanze lebend, von weisser Grundfarbe mit braunem, stärker chitinisirtem Kopfe und mit vereinzelten, regelmässig gestellten Haaren auf den Leibesringen, einfachem Hakenkranze an den vier eigentlichen Afterfusspaaren und einfacher Hakenreihe an den kurzen Nachschiebern.

Puppen braun, etwas bauchwärts gekrümmt mit einem kurzen, krummen, schnabelartig zugespitzten Kopfende. Hinterleibsring 1 ohne Bewaffnung, mittlere Hinterleibsringe auf dem Rücken je mit zwei Querreihen rückwärts gewendeter Stacheln, die zwei oder drei letzten Hinterleibsringe nur mit einer solchen Querreihe. An dem abgestutzten Leibesende ist die Stelle der von einem Stachelkranze umgebenen Afteröffnung angedeutet. Die vordere Stachelreihe auf den mittleren Ringen verläuft vor den Luftlöchern weit bauchwärts, die zweite ist schwächer und kürzer.

Die harten, braunen Eier dieser Falter werden vereinzelt ohne Kittsubstanz von den Weibchen an den Frasspflanzen äusserlich untergebracht. Das ausschlüpfende Räupchen frisst sich ein und nagt an den Holzpflanzen zunächst an der Grenze von Rinde und Splint eine Höhlung, aus der sie ihren Koth durch eine besondere Auswurfsöffnung entfernt. Später wird entweder die Höhlung einfach erweitert und verlängert, und es bewendet bei einem Rindenfrasse, oder die Raupe geht in das Holz und nagt hier einen besonderen Gang. Am Ende des Raupenlebens verlässt entweder die Raupe den Frassort und verpuppt sich in der Erde in einem Cocon, oder nagt sich bis dicht unter die äussere Rindenschicht durch, letztere nur als papierdünnes Häutchen stehenlassend. Hier erfolgt nun die Verpuppung, die Deckschicht wird von der activ, mit Hilfe ihrer Stachelreihe, sich in dem Gange vorschiebenden Puppe durchbrochen, worauf der

Schmetterling bald die mit der Hinterhälfte steckenbleibende Puppenhülle, an der die leeren Fühlerscheiden nun hornartig vorstehen, verlässt.

Die forstliche Bedeutung der Glasschwärmer ist im Allgemeinen gering. Aeltere Stämme ertragen den Frass der Laubholzarten sehr lange und nur junge Stämme und Ausschläge fallen ihnen wirklich zum Opfer, so dass man sie besonders als Kulturverderber fürchten muss. Die einzige Nadelholzart ist von Ratzeburg wesentlich überschätzt worden, und eigentlich völlig gleichgiltig.

Systematik. Die von uns in der Sammelgattung Sesia zusammengefassten Glasschwärmer werden in vier Untergattungen getheilt. Von diesen entfällt für unsere Zwecke zunächst die

Untergattung Bembecia Hbn., welche sich von den übrigen durch den Mangel eines Haarbüschels an der Fühlerspitze auszeichnet. Ihre einzige Art

S. (Bemb.) hylaeiformis Lasp. bewohnt als Larve Wurzel und Stengel der Himbeersträucher. Von den anderen mit Haarbüscheln in den Fühlerspitzen ist zunächst die

Untergattung Trochilium Scop. durch die bedeutende Grösse und Plumpheit ihrer Arten, die Verkümmerung der Mundwerkzeuge des Falters und die sehr geringe Beschuppung der Flügel ausgezeichnet, welch letztere nur den Vorderrand der Vorderflügel und die Querader umfasst, so dass die Flügelfläche fast ganz glashell, nur von den Adern durchschnitten und von den dunklen Flügelfranzen eingefasst erscheint. Sie umfasst zwei gute Arten, von denen die bekanntere, in Pappeln lebende

S. (Tr.) apiformis Cl. sich durch einen blauen Halskragen und zwei grosse gelbe Flecke auf dem Rücken des Thorax von der selteneren

S. (Tr.) crabroniformis Lewin mit gelbem Halskragen und einfarbigem Thorax auszeichnet. Letztere entwickelt sich in Saalweide.

Die Untergattung Sciapteron Stdgr. bildet den geraden Gegensatz zur vorigen, indem die ganzen Vorderflügel bis auf ein ganz kleines, glashelles Längsfeld beschuppt sind. Einzige, aber ziemlich häufige heimische Art ist

S. (Sc.) tabaniformis Rott., deren Raupe in Pappeln lebt.

Mitten zwischen den beiden vorigen steht der Beschuppung nach die kleinere Formen mit gut entwickelter Rollzunge enthaltende

Untergattung Sesia Fabr. im engeren Sinne, indem wenigstens Vorderrand, eine Binde auf der Querader und ein breiter Streif längs des Saumes beschuppt sind. Bei den Arten, deren Larven in Kräutern leben, reicht die Querbinde bis an den Innenrand, und dieser ist häufig gleichfalls beschuppt. Bei den uns hier allein angehenden Formen mit Holz bewohnenden Raupen hört dagegen die Querbinde vor dem Hinterrande auf und der Hinterrand ist stets unbeschuppt. Wir geben eine kleine Tafel über die Merkmale letzterer Arten.
A. Hinterleib gelb geringelt.

I. Beschuppter Saum der Vorderflügel einfarbig dunkel.
- *a)* Querbinde einfach dunkel.
  1. Afterbusch orange, Querbinde herzförmig. Raupe in Birke . . . . S. scoliaeformis Bkh.
  2. Afterbusch schwarz. Raupe in Erle und Birke . . . . S. spheciformis Grng. (*sphegiformis* Ratz.)
  3. Afterbusch schwarz und gelb gemischt. Raupe in Tannenmasern . . . . S. cephiformis Ochsh.
- *b)* Querbinde wurzelwärts schwarz, spitzenwärts braunroth. Raupe in Eiche . . . . S. asiliformis Rott. (*cynipiformis* Esp.)

II. Beschuppter Saum der Vorderflügel zwischen den Rippen farbig, und zwar:

a) goldgelb. Raupe in Johannisbeere . . . . S. tipuliformis Cl.

b) goldbraun. Raupe in Eiche . . . . S. conopiformis Esp. (*nomadaeformis* Lasp.)

B. Hinterleib roth geringelt.

I. Beschuppter Saum der Vorderflügel einfarbig, dunkel, höchstens metallisch bestäubt.

a) Palpen unten weiss, ♂, oder dunkel, ♀. Raupe in Apfelbaum . . . . S. myopiformis Bkh. (*mutillaeformis* Lasp.)

b) Palpen unten rothbraun. Raupe in Birke . S. culiciformis L.

II. Beschuppter Saum der Vorderflügel zwischen den Rippen schön braunroth. Raupe in Korbweiden . . . . S. formicaeformis Esp.

Wir behandeln die Sesien nach ihren Frasspflanzen.

Pappelbewohnende Glasschwärmer finden sich in unserer Fauna zwei:

der Hornissenschwärmer,
Sesia apiformis L., und

der kleine Pappel-Glasschwärmer,
S. tabaniformis Rott.

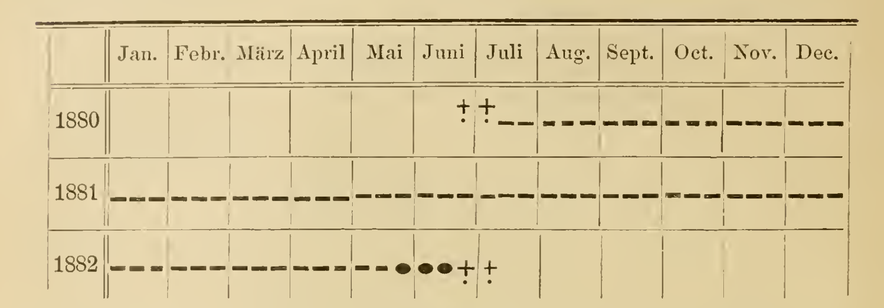
Der Hornissenschwärmer, auch Bienenschwärmer, Wespenschwärmer genannt, die grösste aller Formen, ist durch fast ganz Europa verbreitet.

Beschreibung: Sesia (Trochilium) apiformis Cl. *Falter:* Kopf gelb, Fühler oben schwarz, unten rostfarben. Halskragen blau Rücken des übrigen Thorax schwarzbraun mit 2 grossen, gelben, eckigen Flecken vor der Flügelwurzel. Hinterleib gelb, Ring 1 und 4 ganz und der Hinterrand der übrigen Ringe in wechselnder Ausdehnung stahlblau oder braun. ♂ mit einem sehr kurzen, lamellenartigen Fortsatze an jedem Fühlergliede. Länge 16 *mm*, Flügelspannung bis 40 *mm*.

Das Weibchen dieses gewöhnlich träge dasitzenden, nur im Sonnenschein schwärmenden Falters belegt Ende Juni und Anfangs Juli Pappeln, besonders Schwarzpappeln und Aspen, mit seinen Eiern, die einzeln an dem Wurzelknoten, den starken Wurzeln, selten an dem Stamme selbst bis Brusthöhe untergebracht werden. Die Räupchen fressen sich zunächst in die Rinde und dann in das Holz des Stammes oder der grossen Wurzeln, wo sie längere Gänge anlegen. Der durch eine Oeffnung in der Rinde meist tief unten am Stamm ausgestossene, grob sägespänähnliche Koth verräth ihre Anwesenheit.

Die Generation ist zweijährig, indem die Raupe als solche zweimal überwintert und erst im Frühjahre des dritten Kalenderjahres sich in einem braunen, aus groben Nagespänen gefertigten Cocon verpuppt. Dieser liegt entweder dicht an einer vorher von der Raupe

genagten Oeffnung in dem vordersten Theile des Frassganges, oder in der Bodendecke selbst in unmittelbarer Nähe der Wurzel. Die Puppe schiebt sich aus ihm vor dem Ausschlüpfen des Falters activ heraus. Die Generation ist also folgendermassen darzustellen:



	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880						+·	+·— —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
1881	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
1882	— — —	— — —	— — —	— — —	— — ●	●●+·	+·					

Der kleine Pappel-Glasschwärmer, vor allen anderen durch die ganz beschuppten Vorderflügel ausgezeichnet (vgl. S. 760), fliegt um dieselbe Zeit wie sein grösserer Verwandter.

Beschreibung: Sesia (Sciapteron) tabaniformis Rott. (*asiliformis* Schiff). *Falter:* Die ganzen Vorderflügel, sowie Adern und Franzen der sonst glashellen Hinterflügel braun, Körper stahlblau. Einige feine Zeichnungen an Kopf und Brust, Hinterrand von Hinterleibsring 2, 4 und 6 beim ♀, sowie Ring 2, 4, 6 und 7 beim ♂ hellgelb. Länge 12 *mm*, Flügelspannung bis 35 *mm*. Altum behandelt diese Art unter dem Namen *S. asiliformis,* welcher aber der von ihm als *S. cynipiformis* bezeichneten, auf Eichen lebenden Art zukommt.

Die Weibchen legen ihre Eier gewöhnlich mehr einzeln an Aspen, Schwarzpappeln und Canadische Pappeln. Bevorzugt werden die unteren Stammtheile ungefähr bis Brusthöhe, verwundete Stellen von jüngeren Stämmen bis Heisterstärke herab, wo dann auch mitunter eine grössere Anzahl Eier abgelegt werden, sowie die oberen Theile frischer Stöcke. Auch hier macht die Raupe zuerst einen plätzenden Frass unter der Rinde, um dann in den Holzkörper einzudringen und einen aufsteigenden Gang zu fressen, der nach Altum [2 *c*, S. 11 und 12] durchschnittlich 24 *cm* lang wird, oben blind im Holze endet und nunmehr von der sich umkehrenden Raupe etwas unterhalb seines oberen Endes seitlich bis zur Peripherie des Stammes fortgeführt wird. Hier ruht die Raupe den zweiten Winter ihres Lebens in einem aus Nagespänen gefertigten Cocon, in dem sie sich schliesslich im Frühjahre verpuppt. Die Generation ist also auch hier zweijährig. Man erkennt den Frass an den vortretenden Kothmassen und den herausstehenden leeren Puppenhüllen.

Der Schaden beider Arten besteht wohl hauptsächlich in der Beschädigung von Alleebäumen, während er im Walde selbst kaum erheblich ist. Es können Bäume in Folge desselben eingehen, und in stark befallenen Stämmen macht der Holzfrass trotz der baldigen

Ueberwallung der Fluglöcher technischen Schaden. Vielfach arbeiten übrigens diese Arten mit dem grossen Pappelbocke, Saperda carcharias L., zusammen. (Vgl. S. 572.)

Die Abwehr kann in dem Fangen der Falter während der Morgenstunden und im Ueberstreichen der als von den Raupen bewohnt erkannten Stellen mit Raupenleim bestehen.

Als **Weidenfeind** ist bekannt

der kleine Weiden-Glasschwärmer,
Sesia formicaeformis Esp.

Dieser kleine Schwärmer, der gleichfalls im Mai, Juni und Juli fliegt, ist durch die schön bräunlich rothe, von schwarzen Adern durchzogene Saumbinde der Vorderflügel und den breiten, rothen Hinterleibsring gekennzeichnet. Er ist im Allgemeinen selten und scheint im südöstlichen Deutschland zu fehlen.

Beschreibung. *Falter* blauschwarz, Unterseite der Palpen, Hinterleibsring 4 ganz und Unterseite von Hinterleibsring 5, beim ♂ oft auch von Ring 6, sowie Saum der Vorderflügel roth. Ein Strich vor den Augen rein weiss, Theile der Schienen und Füsse gelblich. Hinterleib oben auf Ring 2 und 3 gelb bestäubt, Seiten des Afterbusches gelb. Länge 10 *mm*, Flügelspannung ungefähr 20 *mm*.

Die Raupe dieser Art lebt in Stämmen und Aesten der Hegerweiden, namentlich in Salix viminalis L., S. triandra L. und auch S. alba L. [XVII, S. 568]. Der Frass wird am genauesten von Altum [2 *c*, S. 5] geschildert, welcher angiebt, dass bei dieser Art die Raupe gleich in das Holz geht, hier eine grössere Höhlung ausfrisst und dann erst aufwärts steigend die Markröhre anfangs stärker, dann schwächer ausfrisst. Der nur 10 *cm* lange Gang wendet sich schliesslich der Peripherie zu. An seinem Ende ruht ohne eigentlichen Cocon die Puppe, die, um sich herauszuschieben, nur ein dünnstes Rindenhäutchen zu durchstossen braucht. Weidenheger, in denen die Ruthen zu hoch abgeschnitten werden, bilden gute Entwickelungsstätten für diese Art, weil die stehenbleibenden Ruthenstummel gern mit Eiern belegt werden. Dieses Thier wird also im Verein mit Cryptorrhynchus Lapathi L. hier erheblichen Schaden thun können. Fälle eines solchen sind aber bis jetzt nicht bekannt geworden, obgleich Altum wohl mit Recht vermuthet, dass die Schäden in Weidenhegern, welche von R. Schulz [2 c, S. 2] der Sesia apiformis Cl. zugeschoben werden, von dieser Art herrühren.

Als Abwehr ist tiefes, richtiges Schneiden der Ruthen, Entfernen und Verbrennen noch bewohnten Materiales zu empfehlen.

Sesia (Trochilium) crabroniformis Lewin *(bembeciformis* Hbn.) lebt nicht in Hegerweiden, sondern in Sahlweiden, und scheint wohl unschädlich zu sein.

Die **Erlen** und **Birkenfeinde** unter den Glasschwärmern müssen wir gemeinsam abhandeln, weil die praktisch wichtigeren Formen beide Holzarten bewohnen. Es sind dies

der Erlen-Glasschwärmer, Sesia spheciformis GRNG. (Fig. 224), und der kleine Birken-Glasschwärmer, S. culiciformis L.

Der eigentliche Erlen-Glasschwärmer, der durch einfach schwarzen Afterbusch und einen schmalen gelben Ring um den Hinterleib gekennzeichnet ist, fliegt Ende Mai, Anfangs Juni und ist wohl über ganz Europa als gemeinere Art verbreitet. Er legt seine Eier am liebsten an junge Erlenstämmchen von 2—5 *cm* Durchmesser tief unten am Wurzelknoten, und zwar gewöhnlich einzeln oder nur zu wenig Stücken. Die Raupe frisst zunächst unter der Rinde plätzend einen grösseren Hohlraum und steigt dann innerhalb des Holzes in einem kurzen, geraden, meist kaum 10 *cm* langen Gange in die Höhe (Fig. 225 *B*) Der mit Nagespänen gemischte Koth tritt wurstförmig durch eine Oeffnung in der Rinde über dem Anfangsfrasse hervor, und ist daher zwischen dem Graswuchse meist nur schwer rechtzeitig zu erkennen (Fig. 225 *C*). Der Frass dauert zwei Sommer hindurch, die Verpuppung tritt im Frühjahre des dritten Kalenderjahres in einem dünnen, aus lockerem Gespinnste und feinsten kurzen Nagespänen bestehenden Cocon ein. Die Puppe schiebt sich gewöhnlich durch ein am oberen Ende des Ganges von der Raupe unter Belassung einer dünnsten Deckschicht hergestellten Oeffnung vor, kann dies aber auch ausnahmsweise an der Auswurfsöffnung für den Koth thun (Fig. 225 *C*). Auch frische Stöcke älterer Erlen werden von dieser Raupe bewohnt [ALTUM 2 *c*, S. 10] und desgleichen Stockausschläge von Birken.

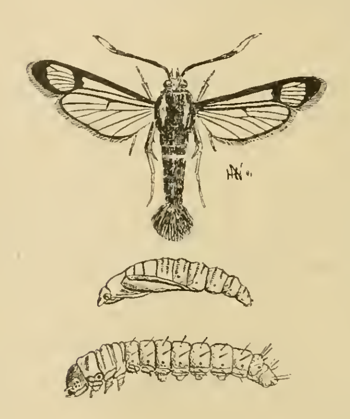


Fig. 224. Falter, Puppe und Raupe von Sesia spheciformis GRNG. Origl. Etwas vergrössert.

Der Schaden ist vielfach nicht unbeträchtlich. Es werden häufig sehr gutwüchsige Erlenpflanzungen durch dieses Thier, dessen Frass erfahrungsgemäss von den Forstleuten gewöhnlich mit dem von Cryptorrhynchus Lapathi L. verwechselt wird, sehr stark gelichtet, oder wohl auch ganz zerstört, desgleichen brechen zu Besenreisig bestimmte, befallene Birkenausschläge am Stocke ab.

Beschreibung: Sesia spheciformis GRNG. (*sphegiformis* RATZ.). *Falter* blauschwarz, Unterseite der Palpen, ein grosser Seitenfleck unterhalb der Flügelbasis an der Brust, zwei Längsstriche oben auf den Seiten des Thorax, der Rückenrand von Hinterleibsring 2, der Bauchrand von Hinterleibsring 4 und Unterseite der Flügel an dem Vorderrande gelb. Ein Fleck vor der Fühlerspitze, Schienensporen und Unterseite der Füsse weisslich. Länge 15—17 *mm*, Spannweite 25—30 *mm*.

Stärkeren Erlenfrass kennt ALTUM [2 c, S. 10] aus der Nähe von Eberswalde in den Jahren 1865 und 1868. Wir selbst haben einen solchen 1887 auf dem königl. Sächsischen Staatsforstreviere Ullersdorf gesehen. Ueber ein Vorkommen in Stockausschlägen von Birke und Abbrechen derselben berichtet bereits RATZEBURG aus dem Jahre 1861 [XV, II, S. 397]. Dasselbe ist NITSCHE vom königl. Sächsischen Staatsforstrevier Seydewitz im Jahre 1890 bekannt geworden.

Der kleine Birken-Glasschwärmer ist durch die unten braunrothen Palpen und die breite rothe Querbinde des Hinterleibes

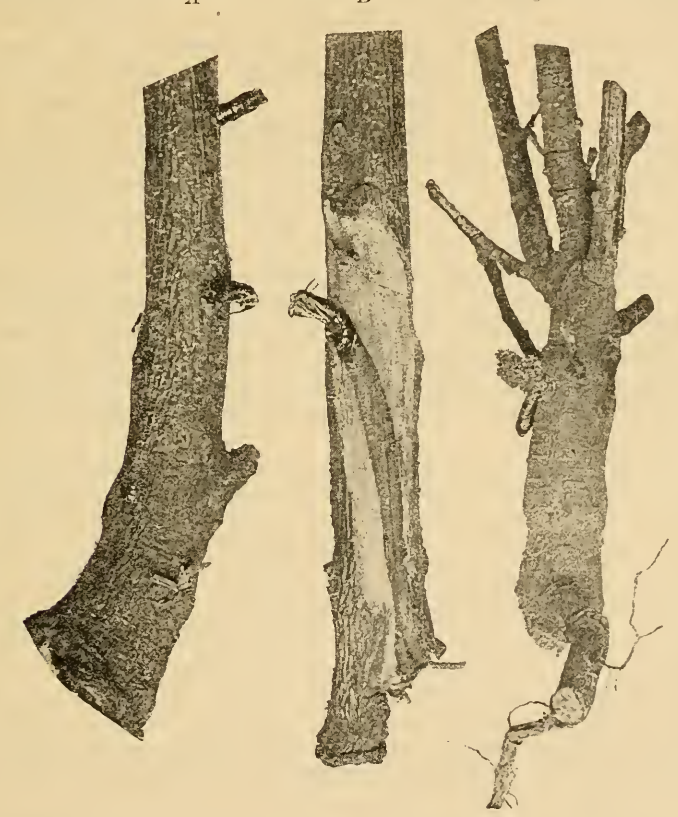


Fig. 225. *A*, *B* zwei Birken-, *C* ein Erlenstämmchen mit Frass von Sesia spheciformis GRNG. $^1/_2$ nat. Grösse. *A*. 2 leere Puppenhüllen ragen aus den Fluglöchern vor. *B* aufgeschnittener Frassgang, in dem eine leere Puppe steckt. *C* Erlenpflanze mit dem ausgeworfenen Kothklumpen, durch den sich die noch volle Puppe hervorgeschoben hat. Originalphotographien von H. NITSCHE.

leicht kenntlich. Auch er gehört zu den gemeineren, durch ganz Europa verbreiteten Formen.

Beschreibung: S. (Sesia i. eng. Sinne) culiciformis L. *Falter* blauschwarz, die Wurzel der Vorderflügel und der Saum braunroth bestäubt. Die Unterseite der Palpen und der ganze Hinterleibsring 4 braunroth. Ein Strich vor den Augen weiss, Schenkel und Schienen innen weissgelb. Länge 10 *mm*, Spannweite 25 *mm*.

Dieser Schmetterling ist ursprünglich ein echtes Birkeninsekt, dessen Raupe die starke Birkenrinde und Birkenmasern bewohnt, also Stellen, wo der Falter seine Eier leicht unterbringen kann. Namentlich werden frische Stöcke von dem Ende Mai, Anfangs Juni schwärmenden Weibchen gern an der Grenze von Rinde und Splint mit Eiern belegt, ebenso auch Aststümpfe, die an älteren Birken durch Aufasten, an jüngeren durch Schneideln entstehen. Die Raupe frisst zunächst plätzend unter der Rinde und macht später aufsteigende Gänge, die bei stärkerem Materiale bloss den Splint tief furchen, bei schwächerem vollständig im Holze verlaufen. Sie bleiben kurz, sind gewöhnlich nur ungefähr 6 *cm* lang und werden mit feinen, bis 1 *cm* langen, durch Gespinnstfasern verbundenen Holzfasern ausgelegt, welche auch eine Art Puppenwiege bilden. Auch hier wird der Koth durch eine Auswurfsöffnung am Anfange des Frasses entfernt. Die Generation ist im Gegensatze zu den übrigen Sesienarten einjährig.

Die Art kommt in gleicher Weise an frischen Erlenstöcken und jüngeren Erlenpflanzen vor.

Der Schaden ist an den Stöcken verschwindend, desgleichen an den Aufastungsstellen älterer Stämme. An Stöcken hat er sogar das Gute, einen tieferen Ausschlag zu erzeugen. Dagegen gehen jüngere, geschneidelte Stämmchen bis 5 *cm* Stärke, wenn ihre Rinde von den Schnittstellen aus unterwühlt wird, vielfach ein. Auch ist neuerdings dieses Thier in Erlenpflanzungen bis Heisterstärke verheerend aufgetreten.

Wenn auch bereits Ratzeburg [XV, II, S. 397 und 398] Frass und Spanpolster dieses Thieres in Birke und Erle genau kannte, so verdanken wir ausgedehntere Mittheilungen hierüber nur Altum. Er berichtet über einen grösseren Frass in Uhrmanndorf bei Horka, Regierungsbezirk Liegnitz, bei welchem zunächst starke, 1881 aufgeastete Alleebirken 1882 von dem Falter befallen worden waren, von denen er dann 1883 auf junge, in der Nähe befindliche, geschneidelte Birken überging und diese zum grossen Theile tödtete [2 *c*, S. 7 bis 9]. Desgleichen berichtet er über einen verheerenden Frass an Erlen bis Heisterstärke zu Cladow, Re ierungsbezirk Frankfurt a. d. O. [2 *d*]. Bei den Erlen scheint der Frass nicht immer von einer Wundfläche auszugehen.

In stärkerer Birkenrinde und an Masern lebt auch die Raupe der selteneren Sesia scoliaeformis Bkh. [vgl. S. 760] ohne bisher besonders schädlich geworden zu sein. Sie macht einen stärkeren Cocon als die vorige Art, von welchem sie beim Verlassen desselben einen scharfrandigen Deckel abhebt [XVII, S. 594].

Unter den möglichen Abwehr-Massregeln ist zunächst als Vorbeugung ein Antheeren der frischen Erlen- und Birkenstöcke besonders an der Grenze von Rinde und Holz zu erwähnen, da auf solche Weise keine Brutstätten für die Vermehrung dieser Schädlinge entstehen, von denen aus sie auf benachbarte jüngere Stämmchen übergehen können. Theert man Birkenstöcke nicht, so muss man in dem nächsten Jahre wenigstens das Schneideln der jungen Birken in der Nähe unterlassen. Bereits befallenes junges Material ist am besten vor der Flugzeit tief abzuschneiden und zu verbrennen. An befallenen Stämmchen kann man das Ausschlüpfen der Falter durch Bestreichen

der am Kothaustritt erkannten Frassstellen mit Theer verhindern. An Erlen, wo der Frass meist sehr tief ist, geht das allerdings schwer, wie denn überhaupt hier der Schaden meist erst erkannt wird, wenn die Bäumchen kränkeln und eingehen.

Die an Eichen lebenden Sesien S. asiliformis Rott. (*cynipiformis* Esp.) und S. conopiformis Esp. (*nomadaeformis* Lasp.) könnten in Eichenschälwaldungen vielleicht gefährlich werden. Ein Beispiel hiervon ist aber nicht bekannt. Dagegen sind wirthschaftlich bereits recht empfindlich schädlich geworden S. myopaeformis Bkh. (*mutillaeformis* Lasp.) an Apfelbaum und S. tipuliformis Cl. an Johannisbeere.

Von Ratzeburg wurde als Tannenschädling in die Forstentomologie eingeführt [XV, II, S. 29 bis 33 Taf. 37 und 38 und II, S. 397 Taf. III, Fig. 6]

der Tannen-Glasschwärmer,
Sesia cephiformis Ochsh. (vgl. S. 761),

dessen Raupe häufig an grossen, maserartigen Stamm- und Zweiganschwellungen der Edeltanne lebt, und deren ausschliesslich in der Rinde verlaufender Frass als Ursache der Maserbildung angesehen wurde, trotzdem man bereits solche Bildungen ohne Sesienfrassgänge kannte. Seitdem aber de Bary [3] als wirkliche Ursache dieser Anschwellungen das Mycel derselben Pilzspecies erkannt hatte, welches auch die Hexenbesen der Weisstanne erzeugt, des Aecidium elatinum, muss man diese Sesie lediglich als secundären Bewohner dieser Bildungen ansehen. Wahrscheinlich ist es die rissige Oberfläche der Masern, welche das Weibchen veranlasst, gerade hier vorzugsweise seine Eier abzulegen. Der Frass schadet nur dadurch, dass er ein Abfallen der Rinde verursacht und nun der Holzkörper von der blossgelegten Stelle an morsch und faul wird. Man kann diesem Schaden durch Anstreichen der Anschwellungen mit Raupenleim begegnen.

Hartmann hat diese Art auch aus Wachholderholz gezogen, und zwar aus den durch Tortrix (Grapholitha) duplicana Zett. erzeugten, krebsartigen Anschwellungen [XVII, S. 680].

Die Spinner.

Diese Gruppe, die Bombyces, die wir hier als grosse Familie fassen, bildet eine Hauptabtheilung der typischen Nachtfalter. Es sind mittelgrosse, aber auch kleine und sehr grosse, plumpe Formen, welche ihre Flügel in der Ruhe dachartig tragen und sehr häufig gezähnte und gekämmte Fühler haben, die beim Männchen meist stärker entwickelt sind als bei dem Weibchen. Die nur bei Massenvermehrung auffallenden Thiere haben meist matte Zeichnung. Weiss, gelb, braun, grau und schwarz sind ihre Hauptfarben, Grün ist selten, und nur bei den Bärenspinnern finden sich grelle rothe Farben und scharfe, schreiende Zeichnungen. Augenflecke kommen bei den Saturniden vor. Die Weibchen mancher Formen sind ungeflügelt, aber auch die geflügelten sind träge, wenig bewegliche Thiere, die nur bei Nacht fliegen. Die Männchen mancher Arten sind etwas beweglicher. Die Lebensdauer der Falter ist kurz und fast nur dem Fortpflanzungsgeschäft gewidmet. Sehr viele nehmen während ihres Lebens kaum Nahrung zu sich, ja bei mehreren Gruppen sind die Mundwerkzeuge vollständig verkümmert.

Der Schwerpunkt des Lebens dieser Thiere liegt in dem Raupenzustand, der bei einzelnen mehrere Jahre dauert, und in dem bei-

weitem der grössere Theil überwintert, während die anderen dies als Ei oder Puppe, nie als Schmetterling thun. Die Raupen sind meist 16füssig, einige 14füssig, mit hufeisenförmigen Hakenkränzen an den Afterfüssen versehen und leben meist äusserlich an ihren Frasspflanzen. Sie sind vielfach lebhaftest gefärbt, behaart, bedornt oder mit fleischigen Zapfen versehen und meist mit ausgedehntem Spinnvermögen begabt. Alle Seidenlieferanten gehören zu ihnen. Nur bei wenigen Gruppen, den Holzbohrern und Wurzelspinnern, leben die Raupen in Pflanzentheilen oder unterirdisch und gleichen dann, ebenso wie ihre Puppen, denen der oben beschriebenen Glasschwärmer.

Ihre wirthschaftliche Bedeutung ist eine sehr grosse. Die Seidenspinner sind die einzigen nützlichen Schmetterlinge. Sehr viele Spinner werden aber als Raupen bei Massenvermehrung unseren Kulturgewächsen schädlich, und zu ihnen gehören die Erzfeinde unserer Wälder, namentlich Nonne und Kiefernspinner. Einzelne Raupen werden durch die „giftigen" Eigenschaften ihrer Chitinhaare Menschen und Thieren auch direct schädlich.

Systematik. Die Spinner im weitesten Sinne zerfallen in 14 Unterfamilien, von denen die Hälfte absolut keine forstliche Bedeutung hat; es sind dies folgende:

Die Arctiidae, wegen der vielfach ungemein langen und dichten Behaarung ihrer meist dunkel gefärbten Raupen gewöhnlich Bärenspinner genannt, sind als lebhaft gefärbte Spinner in den Sammlungen der Anfänger sehr beliebt. Am bekanntesten ist Arctia caja L., der sogenannte braune Bär.

Die Hepialidae oder Wurzelspinner sind wenig lebhaft gefärbte, sehr langflügelige Spinner, deren weissliche Larven unterirdisch an und in den Wurzeln verschiedener Kräuter und Blumenpflanzen leben. Hepialus Humuli L. wird mitunter dem Hopfen, H. lupulinus L. verschiedenen Gartenpflanzen, namentlich den Maiglöckchen schädlich.

Die Cochliopodae oder Asselspinner mit kleinen, asselförmigen Raupen sind nur durch zwei Arten in Europa vertreten, verdienen hier keine weitere Erwähnung.

Die Psychidae oder Sackspinner sind kleine, unscheinbare Falter mit flügellosen, madenförmigen Weibchen, deren Raupen in aus sehr verschiedenen Materialien verfertigten Gehäusen leben, und in diesen sich auch verpuppen. Das ausschlüpfende Weibchen verlässt bei den meisten den Sack nicht, sondern wird in demselben begattet. Als sehr verbreitet sei Psyche unicolor Hfn. erwähnt, dessen Raupe in aus Grasstückchen verfertigten Gehäusen lebt. Bei einigen Formen kommt Parthenogenesis vor, besonders bei Psyche (Cochlophanes Sieb.) Helix Sieb., welche in schneckenförmigen, aus Sand gebauten Gehäusen lebt (vgl. S. 124, Fig. 87).

Die Endromidae sind nur mit einer einzigen in unseren Laubwäldern verbreiteten Art, der grossen braun und weiss gescheckten Endromis versicolora L., in der Europäischen Fauna vertreten.

Die Drepanulidae und Cymatophoridae verdienen hier keinerlei Beachtung.

Die übrigen 7 Unterfamilien sind wiederum in ihrer forstlichen Beziehungen sehr ungleichwerthig; 2 davon haben nur nebensächliche Bedeutung.

Die Lithosidae oder Flechtenspinner verdienen nur eine kurze Erwähnung, da sie vollständig unschädlich sind, weil ihre Raupen fast ausschliesslich von Flechten leben. Nur eine Art Lithosia quadra L., der Vier-

punktspinner, vermehrte sich bisher manchmal in unseren Altholzbeständen derartig, dass er Aufmerksamkeit erregte und wohl auch zu grundlosem Schreck Veranlassung gab, namentlich gleichzeitig mit der Vermehrung anderer Schmetterlinge, z. B. der Nonne. Auch wurde seine Raupe schon mit der Nonnenraupe verwechselt; so sind die jungen im Herbste bereits auskommenden und überwinternden Räupchen mehrfach für verfrüht ausschlüpfende Nonnenräupchen gehalten worden. Die erwachsenen Raupen findet man häufig zwischen den an den Baumstämmen herum kriechenden Nonnenraupen, und der Falter fliegt gleichzeitig mit der Nonne.

Beschreibung: Lithosia (Gnophria Stph.) quadra L. *Falter*: Beim ♂ Brust und Wurzel der gelbgrauen Vorderflügel dottergelb, letztere am Grunde des Vorderrandes stahlblau. Hinterflügel bleichgelb. ♀ ganz dottergelb mit zwei stahlblauen Flecken auf jedem Vorderflügel, daher der Namen „Vierpunktspinner". Spannweite 40—58 *mm*. *Raupe* schwarzköpfig, am Leibe schwarzgrau, mit grossen, langbehaarten Warzen und einer helleren, durch Einmischung feiner, gelber Längsstriche entstehenden Rückenbinde, die auf den Ringen 3, 7 und 11 durch dunkle Querbänder unterbrochen wird. An den Aussenrändern der Rückenbinde stehen zwei Reihen hellrother Warzen. Länge ungefähr 4 *cm*

Neuerdings, besonders im Jahre 1892, sind in den verschiedensten Gegenden die aus dem Winterlager aufsteigenden und unter den gegen die Nonne angebrachten Leimringen sich anhäufenden Räupchen einer anderen Lithosienart, der Lithosia deplana Esp., für junge Nonnenräupchen gehalten worden und haben oft argen Schrecken erregt. Sie sind aber beim Aufstiege bereits grösser als die Spiegelräupchen der Nonne, und eine Verwechslung auch mit dem Einhäutern ist nur dann möglich, wenn mann letztere noch nicht gesehen hat. Der Falter fliegt zeitiger als die Nonne und der Vierpunktspinner und ist kleiner als letzterer.

Beschreibung: Lithosia deplana Esp. (*depressa* Esp., *helveola* Ochsh.) *Falter:* ♂ lehmgelb, Vorderrand der Vorderflügel an Wurzel und Spitze, sowie Franzen dottergelb. ♀ beide Flügelpaare dunkelgrau, die Vorderflügel ins Röthliche schillernd, mit dottergelben Franzen und Vorderrandstreif. Kopf und Halskragen gleichfalls dottergelb. Spannweite 29—34 *mm*.

Raupe schwarzköpfig, der des Vierpunktspinners ähnlich, aber Grundfarbe mehr blaugrün und keine Längsreihen rother Warzen in der gleichfalls durch dunkle Querbänder auf den Ringen 3, 7 und 11 unterbrochenen, helleren Rückenbinde. Länge ungefähr 3 *cm*.

Wenn wir nur die einheimischen Formen betrachteten, so müssten auch die Saturnidae, wegen der schönen Augenfleckenzeichnung ihrer Flügel Pfauenspinner oder Nachtpfauenaugen genannt, als völlig gleichgiltig bezeichnet werden, trotzdem der Tau-Spinner, Aglia tau L., und das kleine Nachtpfauenauge, Saturnia pavonia L. (*Carpini* Schiff.), zu den häufigeren Erscheinungen, ersterer in unseren Buchenwäldern, letzteres in Beständen mit Heidelbeerkraut und Haide gehören, und das grosse oder Wiener Nachtpfauenauge, S. Pyri Schiff., mit einer Flügelspannung bis 130 *mm* den grössten deutschen Schmetterling darstellt. Da aber einige ausländische Arten für die Seidenerzeugung Bedeutung haben, und ihre Raupen sich an heimische Holzpflanzen gewöhnen, so werden wir sie späterhin etwas genauer betrachten und geben daher ihre Diagnosen.

Unterfamilie Saturnidae Bsd. Grosse Spinner mit kleinem Kopfe, ohne Nebenaugen, im Verhältniss zur Flügelfläche kleinem, wollig behaartem Leibe, aber kurzen Beinen und einem Augenfleck auf jedem Flügel. Vorderflügel ohne Anhangszelle mit 10 Adern. Dorsalader wurzelwärts gegabelt. Hinterflügel breit, sehr kurz gefranzt, ohne Haftborste mit nur einer deutlichen Innenrandsader. Fühler beim ♀ borstenförmig, beim ♂ lang, doppelt gekämmt.

Gattung Saturnia Schrk. *Falter:* Spitze der Vorderflügel abgerundet, Augenflecken aus mehreren annähernd concentrischen Farbenkreisen bestehend.

Raupe im Allgemeinen unbehaart, mit einer Querreihe meist lebhaft abweichend gefärbter, halbkugelförmiger, mit steifen Borsten und einzelnen Härchen besetzter Knopfwarzen auf jedem Leibesringe.

Puppe in einem birnförmigen, pergamentartig harten Gespinnste, mit einer engen Oeffnung am schmalen Ende, welche oft mit einem reusenartigen, elastischen Borstenkranze geschlossen ist.

Gattung Aglia Ochsh. *Falter*: Vorderflügel spitz, fast sichelförmig. Augenflecken einfarbig mit hellem, T-förmigem Innerem.

Raupe nackt ohne Knopfwarzen. *Puppe* in lockerem Gespinnste.

Die übrigen fünf Unterfamilien enthalten wirkliche Forstschädlinge.

Die Unterfamilie Nycteolidae H. Sch. hat noch die wenigste Bedeutung. Kleine, eulenartige Spinner mit schlankem Körper. Thorax vorn rundlich, anliegend behaart, ohne Schopf. Beine schlank, glattschuppig. Hinterflügel nicht bis zum After reichend.

Diese kleinen, früher vielfach entweder den Eulen oder den Wicklern zugerechneten Formen sind von letzteren besonders durch ihre Raupen unterschieden, welche keine geschlossenen Hakenkränze an den Afterfüssen haben, und sich in einem festen, kahnartigen Cocon verpuppen. Die Hauptfarbe ihrer Vorderflügel ist grün. Wir fassen die gewöhnlich jetzt getrennten Gattungen Earias Hbn. und Hylophila Hbn. zusammen in die ältere

Gattung Halias Tr., Kahnspinner. *Falter* mit Nebenaugen ohne Anhangszelle an den Vorderflügeln. *Raupe* mit langen nach hinten gestreckten Nachschiebern.

Fig. 226. Flügelgeäder von Cossus ligniperda L.

Viel wichtiger ist die Unterfamilie Cossidae H. Sch. Holzbohrer. *Falter*: Grosse Spinner mit kleinem Kopfe, Körper ohne Nebenaugen, mit nackten Netzaugen, kurzen Beinen und Fühlern und dicht anliegend behaarten Vorderflügeln mit gerundeter Spitze und schrägem Saume, 12 Adern, 2 Innenrandsadern, von denen die erste wurzelwärts gegabelt ist, mit eingeschobener Zelle und Anhangszelle. Hinterflügel kurz gefranzt mit Haftborste, 8 Adern, 3 Innenrandsadern und eingeschobener Zelle (vgl. Fig. 226).

Puppe mit Hakenkränzen auf dem Rücken des Hinterleibes. *Raupe* unbehaart mit sehr starkem Gebiss, dunklem Nackenschilde, einzelnen kurzen Börstchen auf dem Leibe und geschlossenem Hakenkranz an den eigentlichen Afterfüssen.

Gattung Cossus Fabr. mit den Charakteren der Familie.

Untergattung Cossus im engeren Sinne. *Falter* plump, Fühler einfach in ganzer Länge gesägt mit lamellenartig nach unten vorstehenden Zähnen, die beim ♂ weit stärker als beim ♀ sind. *Raupe* etwas niedergedrückt.

Untergattung Zeuzera Latr. *Falter* schlank, Fühler sehr kurz, kurz gesägt, beim ♂ in der Grundhälfte lang doppelt gekämmt. *Raupe* drehrund.

Am wichtigsten und zahlreiche sehr schädliche Formen umfassend ist die

Unterfamilie Liparidae Bsd. *Falter:* Mässig grosse Spinner, ohne Nebenaugen, mit nackten Netzaugen, kurzen kammzähnigen, beim ♂ bis zur Spitze doppelt gekämmten Fühlern, verkümmerter Rollzunge, dicht behaarter Brust und flaumhaarigen Beinen. Vorderflügel mit ganzrandigem Saume, der kürzer als der Innenrand ist, und 12 Adern. Hinterflügel breit, kurzfranzig mit Haftborste, 2 Innenrandsadern und noch 6 oder 7 Adern. Ader 8 aus der Wurzel und bald nachher der Mittelrippe genähert (Fig. 227). *Raupe* verschieden; entweder mit grossen aufrechtstehenden Haarbüscheln oder mit langbehaarten Knopfwarzen, häufig auf Ring 9 und 10 mit einem vorstreckbaren Würzchen. *Puppe* fein oder büschelig behaart, in einem lockeren, oft nur aus wenigen Fäden bestehenden Gespinnste.

Diese Unterfamilie wird augenblicklich in neun Gattungen getheilt. Wir betrachten diese als Untergattungen und nehmen nach der Beschaffenheit der Raupen, die für die Praxis am wichtigsten ist, nur zwei an.

Fig. 227. Flügelgeäder von Liparis monacha L. Originalzeichnnug.

Gattung Orgyia Ochsh., Bürstenspinner. *Raupe* mit abgestutzten, bürstenartigen Haarbüscheln auf dem Rücken der mittleren Ringe.

Untergattung Orgyia i. eng. Sinne. *Falter*: ♂ geflügelt mit doppelt gekämmten Fühlern. ♀ flügellos oder mit ganz kleinen Flügellappen. *Puppe* fein behaart, in einem dichten, aber nicht festen, doppelten Gespinnste. *Raupe* mit vier Rückenbürsten auf Ring 4 bis 7, zwei vorgestreckten Pinseln an der Spitze doppelt gekämmter und daher geknopft aussehender Haare auf Ring 1 und einem ebensolchen mittleren auf Ring 11.

Untergattung Dasychira Stph. *Falter:* ♂ und ♀ geflügelt. Hinterschienen nur mit Endsporen. *Puppe* behaart, in lockerem Gespinnste. *Raupe* mit 4 bis 5 Rückenbürsten auf Ring 4 bis 7 oder 8 und Haarpinseln wenigstens auf Ring 11 oder 1 und 11.

Die beiden anderen Untergattungen Laelia Stph. und Laria Hbn. sind für uns ohne Bedeutung.

Gattung Liparis Ochsh. *Raupe* ohne Haarbürsten, nur mit behaarten, in Quer- uud Längsreihen auf den Ringen stehenden Warzen.

Untergattung Leucoma Stph. *Falter*: Hinterschienen nur mit Endsporen.

Untergattung Porthesia Stph. *Falter*: Hinterschienen mit vier Sporen. Ader 10 aus Ader 8. Ader 6 und 7 der Hinterflügel gestielt.

Untergattung Ocneria H. Sch. *Falter*: Hinterschienen mit vier Sporen. Ader 10 aus Ader 7. Ader 6 und 7 der Hinterflügel aus einem Punkte.

Untergattung Psilura Stph., wie die vorige, aber ♀ mit lang vorstreckbarer Legröhre.

Ihr nähert sich sehr in der Bedeutung die

Unterfamilie Bombycidae Bsd. oder Glucken. *Falter:* Kleine bis ziemlich grosse Spinner ohne Nebenaugen, häufig mit behaarten Netzaugen und ziemlich langen, doppelt gekämmten, beim ♂ mit sehr langen Kammzähnen versehenen Fühlern, verkümmerter Rollzunge und schnabelförmig vorstehenden Palpen, mit kurzen starken Beinen und im Verhältniss zu den Flügeln grossem und starkem, oft wollig behaartem Leibe. Flügel breit, Vorderflügel mit 12 Adern, ohne Anhangszelle. Dorsalader nicht gegabelt. Hinterflügel ohne Haftborste, mit zwei Innenrandsadern und wurzelwärts gegabelter Costalader. (Fig. 228.). *Puppe* gedrungen, mit sehr kurzen Häkchen oder Börstchen an dem meist abgerundeten Hinterende; Verwandelung in einem Cocon. *Raupe* 16füssig, langleibig, ohne eigentliche Warzen, aber mehr weniger dicht und weich behaart. Wir fasse alle Arten in die eine grosse

Gattung Bombyx zusammen und erwähnen von den sehr vielen Untergattungen, in welche diese Gruppe getheilt wurde, nur die drei im Staudinger-schen Kataloge beibehaltenen:

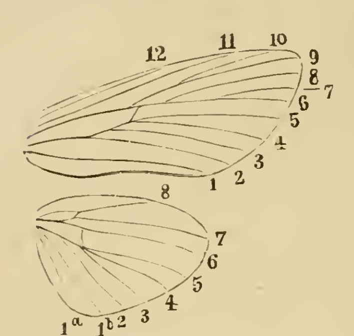


Fig. 228. Flügelgeäder von Bombyx (Lasiocampa Latr.) Pini L. Der wellige Rand der Flügel ist weder hier, noch auf Taf. III *F* hinreichend ausgedrückt.

Untergattung Bombyx im engeren Sinne. *Falter*: Flügel ganzrandig, Palpen kürzer als der Kopf, Ader 5 der Hinterflügel nahe, an Ader 4 entspringend.

Untergattung Crateronyx Dup. *Falter*: Flügel ganzrandig. Palpen kürzer als der Kopf. Ader 5 der Hinterflügel nahe an Ader 6 entspringend.

Untergattung Lasiocampa Latr. Flügelsäume mehr weniger deutlich wellenförmig oder gezähnt.

Als letzte wicht'ge ist zu erwähnen die

Unterfamilie Notodontidae Bsd. *Falter*: Kleine bis mittelgrosse Spinner mit langhaarigen Schenkeln, in der Ruhe vorgestreckten Vorderbeinen, schmalen Vorderflügeln mit 12 Adern. Hinterflügel gerundet mit Haftborste, zwei Innenrandsadern und noch 7, selten 6 Adern. Ader 5 von der Querader in der Mitte zwischen Ader 4 und 6 entspringend oder fehlend. Ader 6 und 7 gestielt. Costalader aus der Wurzel entspringend. *Puppe* und *Raupe* sehr verschieden.

Diese Gruppe ist wahrscheinlich sehr wenig natürlich. Ihren Namen hat sie davon, dass bei einigen, aber durchaus nicht allen Arten in der Mitte des Hinterrandes der Vorderflügel ein zahnartiger Schuppenfortsatz befindlich ist, der in der Ruhe über die Flügelfirste hervorspringt. Bei einzelnen Formen tragen auch die Raupen zahnartige Höcker auf den Hinterleibsringen. Von den 13 Gattungen, in welche sie getheilt wird, können wir nur zwei hier erwähnen.

Gattung Cnethocampa Steph. Processionsspinner. *Falter* klein, unscheinbar, ohne Nebenaugen; Fühler bis an das Ende zweireihig gekämmt, Kammzähne beim ♂ stärker als beim ♀, Rollzunge fehlend, Palpen versteckt, Hinterschienen nur mit Endsporen, Vorderflügel ohne Anhangszelle; Ader 5 der Hinterflügel schwächer, als die übrigen. *Puppe* in haufenweise vereinigten, festen, mit Haaren durchsetzten Cocons. *Raupe* 16füssig, dunkelköpfig, mit Querreihen lang greisbehaarter Warzen auf allen Leibesringen und dunkleren, viertheiligen Sammetflecken, „Spiegeln", auf der Mitte der Ringe 4 bis 11.

Fig. 229. Flügelader von Cnethocampa processionea L.

Gattung Phalera Hbn. *Falter* ohne Nebenaugen, Netzaugen nackt, Fühler beim ♂ perlschnurförmig mit zwei Reihen Wimperpinseln, beim ♀ kurz gewimpert, Hinterleib sehr lang anliegend behaart, Vorderflügel lang mit gerundeter Spitze und gewelltem Saume, ohne Schuppenzahn am Innenrande, mit einer Anhangszelle, und mit grossem, gelbem Flecke an der Spitze. *Raupe* walzenförmig mit halbkugeligem Kopfe, dünn behaart, 16füssig.

Als zwei auffallende in diese Gruppe gehörige Raupenformen wollen wir noch die der Gattung Stauropus Germ., 14füssig mit ungemein verlängerten Brustfüssen und Harpyia Ochsh., 14füssig, mit zwei langen Röhren, auf dem letzten, fusslosen Ringe, erwähnen.

Forstliche Bedeutung der Spinner. Wir können die hier zu behandelnden Formen in folgende biologische Gruppen bringen:

1. Die Raupen bohren im Holze, sind also physiologisch und technisch schädlich,

2. die Raupen sind wesentlich Blattfresser, also Laubholzverderber,

3. die Raupen sind polyphag, verzehren Blätter sowohl als Nadeln, werden aber nur auf Nadelhölzern wirklich verheerend,

4. die Raupen sind ausschliesslich Nadelholzfeinde,

5. die Raupen sind Processionsraupen und schaden ausser durch ihren Frass, durch die „giftigen" Eigenschaften ihrer Haare.

6. die Raupen sind Seidenlieferanten, also nützlich.

Spinner, deren Raupen im Holze bohren. Wir behandeln diese zunächst, da sie sich nicht nur in ihrer Lebensweise und forstlichen Bedeutung, sondern auch im Bau ihrer Raupen und Puppen genau den oben (S. 759) geschilderten, holzbohrenden Schwärmern anschliessen, so dass sie von einigen Forschern, und vielleicht mit Recht, mit diesen auch systematisch vereinigt werden.

Am nächsten steht den Sesien auch darin, dass die Raupe mehr vereinzelt lebt,

das Blausieb,

Cossus Aesculi L.

Dieser grosse weisse, mit kleinen stahlblauen Flecken auf den Flügeln gezeichnete Falter hat eine zweijährige Generation. Seine gelbe, nackte, mit braunen Punkten und einzelnen Härchen versehene Raupe bohrt in den verschiedensten Laubhölzern und kann besonders in Heisterpflanzungen schaden.

Beschreibung: Cossus (Zeuzera Latr.) Aesculi L. (*pyrina* L). *Falter:* Flügel weiss mit kleinen, runden, stahlblauen Flecken, die auf der Flügelfläche zwischen den Adern, am Rande auf den Enden der Adern stehen und auf den Hinterflügeln blasser als auf den Vorderflügeln sind. Kopf, Brust und Hinterleib weiss behaart, mit 6 blauen Flecken auf dem Rücken des Thorax und blauen Querbinden auf dem Hinterleib. Fühler stahlblau, kurz und dünn, beim ♂ in der unteren Hälfte lang doppelt gekämmt. ♀ mit langer Legröhre. Länge ♂ 25 *mm*, ♀ 53 *mm*, Flügelspannung ♂ 50 *mm*, ♀ 60 bis 70 *mm*.

Puppe hellbraun, bauchwärts etwas eingekrümmt, mit kurz schnabelförmigem Kopfende, kurzen Flügelscheiden, zwei nach hinten gerichteten Reihen kurzer Stacheln, einer vorderen längeren und einer hinteren kürzeren auf den mittleren und einer Reihe solcher auf den letzten Hinterleibsringen. Hinterende abgestutzt, mit kleinem Dornenkranze. Länge 4 *cm*.

Raupe drehrund, 16füssig, mit geschlossenem Hakenkranze an den eigentlichen Afterfüssen. Kopf dunkelbraun, Mundwerkzeuge und ein ankerförmiger Fleck auf dem Scheitel gelb. Leib wachsgelb mit einem grossen, in der Mitte längsgefurchten, am Hinterrande warzigen, dunkelbraunen Nackenschilde auf Ring 1, zwei grossen in der Mitte gleichfalls längsgefurchten, dunklen

Chitinschildern und zwei seitlichen Flecken auf Ring 12 und einer Querreihe kleiner flacher, runder dunkler, je ein kurzes Chitinhaar tragender Warzen auf Ring 2—11. Länge bis ungefähr 5 *cm*.

Koth in drehrunden, länglichen, cylindrischen Ballen ohne Längsfurchen.

Der Falter, welcher in ganz Mittel- und Südeuropa verbreitet ist, fliegt im Juni und Juli in lichteren Beständen, Feldhölzern und Pflanzgärten. Das Weibchen belegt sowohl stärkere wie schwächere Laubhölzer mit einzelnen Eiern an Stamm und Aesten. Nur selten findet man in einem Stamme mehrere Raupen. Ahorn, Syringe, Linde, Apfelbaum, Buche, Birke, Esche, Eiche scheinen am häufigsten angegangen zu werden.

Die Polyphagie der Raupe, welche durchaus nicht dem lateinischen Namen entsprechend die Rosskastanie besonders bevorzugt, ist eine sehr grosse. Die in der Literatur als Frasspflanzen erwähnten Laubhölzer sind: Ahorn, auch Acer dasycarpum Ehrh., Birke, Birne, Bohnenbaum Cytisus, Buche, Eberesche, Eichen, auch Quercus rubra L., Esche, Erlen, sowohl Schwarz- als Weisserlen, Faulbaum. Granatbaum, Hartriegel Cornus, Linde, Pappeln [XXII, III, S. 27], Rosskastanie, Spindelbaum Evonymus, Syringe, Ulme, Wallnuss und Weiden, besonders Salix viminalis. Nach Altum kommt sie auch in Mistel und Fichte vor.

Der Frass (Fig. 230) des jungen Räupchens beginnt plätzend unterhalb der Rinde, wobei der Koth durch eine untere Oeffnung ausgelassen wird. Nach der Ueberwinterung dringt sie in das Holz und frisst einen aufsteigenden, bis 20 *cm* langen Gang im Inneren desselben. Nach nochmaliger Ueberwinterung steigt die Raupe herab und verpuppt sich in der Nähe der Auswurfsöffnung, durch welche sich schliesslich die Puppe kurz vor dem Ausschlüpfen des Falters vorschiebt (Fig. 230 *A*). Der Frass unter der Rinde ist äusserst unregelmässig, der Gang im Holze an stärkerem Materiale stets völlig drehrund (Fig. 230 *C*) ungefähr 10 *mm* stark, während er in schwächerem Materiale von Fingerstärke mitunter verschiedene, näher an die Peripherie herantretende Ausbuchtungen zeigt (Fig. 230 *B*).

Der Schaden ist nur ausnahmsweise bedeutend. Aelteren Stämmen oder einzelnen Aesten derselben bleibt der Frass ziemlich gleichgiltig, wenngleich natürlich die Höhlung im Holze stets eine technische Beschädigung darstellt und den Ausgang für Fäulnissstellen bilden kann. Schwächere Stämmchen gehen dagegen rettungslos ein, wenn dieselben nicht schon vorher an der Angriffsstelle abbrechen. Eine wirkliche Gefahr bildet also der Falter nur in Baumschulen, Heisterpflanzungen und ähnlichen jüngeren Beständen. Henschel [12 *b*] hat die entwickelte Raupe 1888 als sehr schädlich in den jüngsten Trieben der Bandweiden beobachtet. Da die Eier vom Falter nicht an diese Triebe abgelegt sein konnten, der Frassgang auch sehr kurz war und eine besondere Eingangsöffnung zeigte, so schliesst Henschel hieraus wohl mit Recht, dass die Raupen in diese Triebe erst secundär eingewandert sind, vielleicht durch Vertrocknung ihrer früheren Wohnstätte veranlasst. Einen Schaden von 20.000 Mark soll einmal die Raupe in einer zu Hopfenstangen bestimmten Eschenanpflanzung in England gemacht haben [XVII, S. 429].

Entdeckt man den Frass rechtzeitig an Aesten und jüngeren Stämmchen, so ist Entfernung und Verbrennung derselben eine sichere Abwehr. An älteren Bäumen kann man die einzelne Raupe im Frass-



Fig. 230. Frass von Cossus Aesculi L. $^1/_2$ natür. Grösse. Originalphotographien von H. Nitsche. *A*. Frass an Eiche. Frassgang aufgeschnitten. Die Puppe ist rechts vorgeschoben. *B*. Frass an Eberesche. Der Frassgang ist aufgeschnitten. *C*. Frass an einer Eiche. Man unterscheidet den unteren plätzenden Anfangsfrass von dem eigentlichen Gange. Der Specht hat 2mal vergeblich nach der Raupe eingeschlagen.

gange durch einen eingeführten Draht vernichten, doch dürfte dies höchstens zur Verhinderung der Weiterausbreitung des Frasses Werth haben.

Mehr gesellig lebt die Raupe vom grössten Holzbohrer, vom

Weidenbohrer,

Cossus ligniperda L.

Ein plumper Falter mit weissgrau und braun gewässerten, mit schwarzbraunen Querlinien versehenen Flügeln. Die fingerlange, schön rosenrothe bis braunrothe Raupe durchwühlt das Holz verschiedener Laubhölzer, namentlich der Weiden und Aspen und schädigt den Baum nicht nur physiologisch, sondern vorzugsweise auch technisch.

Beschreibung: Cossus ligniperda L. (*cossus* L.) *Falter:* Kopf klein mit grossen Augen, Rüssel und Fühler kurz, letztere beim ♀ gesägt, beim ♂ deutlich gekämmt. Scheitel und Halskragen gelbgrau, Thorax hinten schwarz eingefasst. Die weissgrau und braune Wässerung auf den Vorderflügeln viel stärker ausgeprägt, als auf den Hinterflügeln. Die stärkste der schwarzbraunen Querlinien nach dem hinteren Ende des Saumes verlaufend. Hinterleibsringe grau, mit breiten, weisslichen Ringen. ♀ Länge 40 *mm*, Flügelspannung bis 95 *mm*; ♂ kleiner.

Puppe gross, braun, gedrungen, Flügelscheiden bis zur Mitte des Leibes reichend, Ring 1 und die drei letzten Ringe mit einer, die übrigen mit 2 Querreihen feiner, sehr kurzer Dornen auf dem Rücken, von denen die erste die stärkere ist. Afterende jederseits mit einem starken und 2—3 schwächeren Dornen. Länge 50 *mm*.

Raupe etwas abgeflacht, 16füssig, mit geschlossenem Hakenkranze an den eigentlichen Afterfüssen. Kopf breit, dunkelbraun, dunkles Nackenschild auf Ring 1 in der Mitte getheilt, Kopf und sämmtliche Ringe mit Querreihen einzelner feiner Chitinhaare, welche aber, da sie nicht wie bei dem Blausiebe auf besonders gefärbten, flachen Warzen stehen, sehr wenig auffallen. Bauch und Seiten gelblich, Rücken mehr weniger lebhaft rosen- oder braunroth. Riecht stark nach Salicylsäure. Länge bis 100 *mm*.

Koth gross, walzig, aber ohne Längsfurchen, also von rundem, nicht sternförmigem Querschnitt.

Der Falter, welcher südlich vom 60° n. Br. durch ganz Europa und das gemässigte Asien verbreitet ist, fliegt im Juni und Juli. Das grosse und plumpe Weibchen legt mit seiner langen Legröhre die Eier haufenweis in Rindenritze an den Wurzelknoten der verschiedensten Laubhölzer, namentlich der Weichhölzer. Stärkere, ältere Stämme werden den jungen, desgleichen einzeln stehende, freie Bäume, also Randbäume, Alleebäume u. s. w. den in geschlossenem Bestande stehenden vorgezogen. Alte Kopfweiden sind vielfach bevorzugt. In der Ruhe hält der Falter sich nur mit dem hinteren Beinpaare fest, zieht die beiden vorderen an und gleicht nun, vorn von dem Stamme abstehend, hinten sich auf die Ränder der Flügel stützend, täuschend einem abgestutzten Aste.

Die Raupe ist sehr polyphag. Weiden, Pappeln, Obstbäume, Traubenkirsche, Wallnuss, Ulme, Erle, Eiche, Linde, Esche, Buche, Ahorn werden als ihre Frassbäume angegeben. Die immer wiederholte Angabe, dass sie sich auch in Kiefern finde, beruht wohl bloss auf der vereinzelten Beobachtung derselben in einem Kiefernstocke durch v. BERNUTH (PFEIL's kritische Blätter XI, I, S. 56).

Die zunächst sich unter die Rinde einbohrenden jungen Räupchen fressen gemeinsam plätzend, gehen aber später in das Holz und fressen nun, jede für sich, einen aufwärtssteigenden, unregelmässigen,

im Querschnitt ovalen Gang, dessen Wandungen sich häufig bräunen. Der Koth wird durch eine untere Oeffnung zum Gange hinaus geschafft. Sie leben durchweg in den gesunden Holzpartien, auch in den anbrüchigen Stämmen. Man findet mitunter mehr als 200 Raupen in einem Baume, und in einem solchen ist alsdann alles durchwühlt. Der Frass erstreckt sich höchstens bis Manneshöhe, gewöhnlich bleibt er aber am Wurzelknoten, der mitunter in Folge desselben etwas anschwillt. Er vergesellschaftet sich in Pappeln oft mit dem von Saperda carcharias L. und von Sesia apiformis L., desgleichen mit dem von Cerambyx moschatus L. in Weiden. Die Raupen überwintern zweimal. Die Generation ist also zweijährig. Ihre schematische Darstellung ist gleich der von Sesia apiformis L. (S. 762). Die Verpuppung findet im Mai des dritten Kalenderjahres statt, und zwar meist in dem peripheren Ende eines Ganges, den die Raupe bis an die Aussenfläche fortführt und wieder mit Holzstückchen verstopft, öfters aber auch in der Bodendecke in der Nähe ihres Frassbaumes. In letzterem Falle ist immer ein aus Holzspänchen gefertigter Cocon vorhanden, der in den Gängen, namentlich in schwachem Materiale, aber auch fehlen kann. Die Puppenruhe dauert 3 bis 4, mitunter wohl bis 6 Wochen. Vor dem Ausschlüpfen des Falters schiebt sich die Puppe aus dem Cocon oder dem Gange vor, so dass man öfters die leeren Puppenhülsen aus dem Stamm hervorragen sieht.

Der Schaden des Weidenbohrers besteht ausser der technischen Entwerthung des befallenen Materiales namentlich darin, dass er Windbruchschaden begünstigt. Die älteren Angaben von Ratzeburg [V, III, S. 87 und 88], dass auch ganz schwaches Material durch ihn getödtet würde, sind neuerdings noch nicht wieder bestätigt worden.

Eine wirksame Abwehr dieses Schädlings ist im Allgemeinen sehr schwer. Ein Wegfangen der Schmetterlinge ist meist zu umständlich und man wird sich auf ein Vernichten der in besetzten und gefällten Stämmen gefundenen Raupen zu beschränken haben Einzelne werthvolle Alleebäume kann man, wie schon Latreille vorschlägt, durch Bestreichen der Stammbasis mit Lehm und Kuhmist gegen die Belegung mit Eiern schützen. Das Recept zu einem solchen Anstriche findet sich auf S. 461.

Spinner, deren Raupen Blattfresser sind, also ausschliesslich Laubhölzer schädigen.

Wir beginnen diese biologische Gruppe mit einem kleinen Spinner, dessen Raupe zwar nicht direct durch die Entblätterung, sondern durch die Verhinderung der freien Triebentwickelung an Weiden schädlich wird. Es ist dies

der grüne Weiden-Kahnspinner,
Halias chlorana L.

Der kleine Falter ist in seinem Habitus dem grünen Eichenwickler, Tortrix viridana L., äusserst ähnlich, unterscheidet sich von ihm aber durch hellere Hinterflügel. Die Raupe lebt in einem versponnenen Blätterbüschel an der Spitze einjähriger Ruthen von langblättrigen Weiden, namentlich Korbweiden, und verhindert die normale Entwickelung der Ruthen. Abschneiden und Vernichten der befallenen Triebspitzen ist die einzig mögliche Abwehr.

Beschreibung: Halias (Earias Hbn.) chlorana L., Grüner Weiden-Kahnspinner. *Falter:* Vorderflügel und Oberseite der Brust zart mattgrün, Kopf, Halskragen, Hinterleib, Vorderrand der Vorderflügel und Hinterflügel weisslich. Länge 8 *mm*, Flügelspannung 22 *mm*.

Puppe gedrungen, oben dunkler, blau beduftet, unten heller. Vor dem abgerundeten Afterende jederseits zwei feine Spitzchen, in einem rein weissen, kahnartigen Cocon.

Raupe: Kopf klein, kugelig, Leib in der Mitte stark erhöht mit schlank auslaufendem Hintertheil. Kopf hellbraun mit weisslichem Halsbande, Leib weisslich mit bräunlichen, mehr weniger unterbrochenen Seitenstreifen an beiden Seiten des Rückens. Länge 2,5 *cm*.

Die Lebensweise dieses kleinen Falters, welcher „von England bis zum Ural zwischen 62° und 43° n. Br." sich wohl überall, ausser im höheren Gebirge findet, ist noch nicht völlig klargestellt. Er soll nach den älteren Angaben [z. B. Kaltenbach XVII, S. 568] eine doppelte Generation haben, im Mai und wieder im Juli fliegen, und die zweite Generation als Puppe überwintern. Altum [XVI, III, 2. 2. Aufl., S. 146] nimmt dagegen nur eine einfache, aber unregelmässige Generation an. Die stets einzeln lebende Raupe spinnt mit wenigen, äusserlich kaum sichtbaren Fäden die Blätter an der Spitze eines einjährigen Weidentriebes zusammen, so dass dieser ein seitlich geneigtes, leicht sichtbares, gedrehtes Blattknäuel bildet, in dessen am stärksten zusammengezogener Spitze sie sich aufhält [2*a*]. Sie frisst nicht nur die inneren Blätter desselben, sondern auch die Ruthenspitze selbst ab, so dass die normale Ausbildung der Ruthe gehindert, diese also technisch völlig entwerthet wird. Altum hat sie vornehmlich an Salix viminalis L. beobachtet. Kaltenbach kennt sie auch von S. Caprea L., S. aurita L. u. S. pentandra L. [XVII, S. 568]. Die Verpuppung geschieht nicht im Blattknäuel, sondern ausserhalb desselben in einem kahnförmigen Cocon. Altum, der diese Art zunächst in die Forstzoologie einführte, hat sie in den Weidenhegern der „Garbe" einem Auwald an der Elbe bei Wittenberge, schädlich gefunden, desgleichen in der Nähe von Eberswalde. Wir haben sie in den Elbweidenhegern in Sachsen öfters auftreten sehen. Soll das Abschneiden und Vernichten der Blätterbüschel Erfolg versprechen, so muss dies im Juni und im September geschehen.

Im Folgenden seien zuerst diejenigen Arten angeschlossen, welche zunächst die Obstbäume schädigen, gelegentlich aber auch im Walde unangenehm werden. Es sind dies zwei braune oder gelbe Formen, die der eigentlichen Gattung Bombyx angehören, Ringelspinner und Birken-Nestspinner, und drei weisse, zu der Gattung Liparis gehörige, dunkler und heller Goldafter, sowie Weidenspinner. Letzterer leitet uns passend zu den eigentlichen Waldverderbern über, unter denen wir wieder mit dem Mondvogel beginnen.

Der Ringelspinner,
Bombyx neustria L. (Tafel V, Fig. 2).

Dieser kleine, ockergelbe bis rothbraune Falter, mit deutlicher Querbinde auf den Vorderflügeln, hat seinen Namen daher, weil das Weibchen die Eier bereits im Juli in einem ungefähr 1 *cm* breiten Ringe um ein Baumästchen ankittet, wo dieselben überwintern. Die im Frühjahr auskommenden, weiss, gelbbraun und blau längsgestreiften, daher auch mitunter Livréeraupen genannten Larven, fressen an den verschiedensten Laubholzarten, namentlich Obstbäumen, und werden dem Forstmanne namentlich in jüngeren Eichenbeständen lästig und schädlich.

Beschreibung: Bombyx (*Gastropacha* Ochsh., *Clisiocampa* Curt.) neustria L., Ringelspinner. *Falter:* Vorderflügel ohne weissen Mittelfleck, breit, der Saum, gerundet, so lang oder wenig kürzer als ihr Innenrand. Nebenzelle klein. Fühler des ♂ so lang wie der halbe Vorderflügel, beim ♀ etwas kürzer. Franzen unregelmässig dunkel gefleckt. Rippe 7 und 8 der Hinterflügel gesondert aus der vorderen Mittelrippe. Körper, Fühler, Beine und Flügel von derselben Farbe. Gewöhnlich ockergelb, seltener rothbraun. Vorderflügel mit zwei hellen, wenig gebogenen, fast parallelen Querstreifen, die auf den zugekehrten Seiten dunkel begrenzt sind, zwischen denselben die Flügelschuppen dunkler gefärbt, so dass ein breites, mehr rothbraunes Querband gebildet wird (Taf. V., Fig. 2F). Bei den rothbraunen Exemplaren Querstreifen deutlich hell, bei lichtgefärbten oft nicht sichtbar, und es bleibt nur mehr oder weniger deutlich die dunkle Querbinde übrig. Hinterflügel etwas lichter, mit einem sehr verwaschenen, oft ganz undeutlichen, wurzelwärts dunkler angelegten Mittelstreifen. Franzen stellenweise dunkler. Flügelspannung des ♂ reichlich 30, des ♀ bis 40 *mm*.

Puppe (Fig. 2P.) schwarzbraun, braun behaart, in einem lockeren, schmutzig weissen, inwendig bepuderten Cocon.

Raupe: (Fig. 2L.) Kopf blaugrau mit zwei schwarzen Scheitelpunkten. Leib lang, weich und dünn behaart. Grundfarbe des Rückens gelbbraun mit heller Mittellinie, einem breiten, blaugrauen Streifen auf jeder Seite und schwarzen Längslinien, die besonders als feine, schwarze Ränder der Längsstreifen und innerhalb der braunen Grundfarbe auftreten. Auf Ring 1 u. 11 je zwei warzig erhabene, schwarze Punkte. Bauch schmutzig graublau oder gelblich. Junge, eben ausgekrochene Raupen schwarz, die halbwüchsigen, dicht gedrängt sitzenden ähneln einem graubraunen, haarigen Schwamme. Länge der erwachsenen Raupe 5 *cm*.

Eier halbkugelförmig. Sie werden, die abgeflachte, mit einem vertieften Mittelpunkte und einer Ringfurche versehene Seite nach oben, mittelst eines festen braunen Kittes in mehrreihigen, dichten Ringen an dünnere Zweige des Frassstammes angeklebt. Bis 400 Eier in einem Ringe.

Der Falter, welcher „in fast ganz Europa und dem angrenzenden Asien vom südlichen Lappland bis Calabrien und Kleinasien und von England bis zum Altai" bis in die Bergregion verbreitet und häufig ist, fliegt in unseren Gegenden im Juli des Abends, während er am Tage versteckt ruht. Die ♀♀ kleben den überwinternden Eierring um die jungen Aestchen, aber nur an Bäumen und Sträuchern — also nicht zu verwechseln mit ähnlichen Eierringen, welche an Grashalmen über Winter vorkommen — so fest an, dass weder Schnee noch Regen ihn abspülen können. Die Räupchen erscheinen im April oder Mai und fressen gesellig, wie die Processionsraupen, nur nicht so regelmässig, herumziehend, und auch unter gemeinschaftlichem Gespinnst die Häutungen vollbringend. Geht man den seidig be-

sponnenen Zweigen rückwärts nach, so kommt man auf den trockenen Eierring. Gegen die Verpuppung hin zerstreuen sie sich. Im Juni und Juli sieht man die Puppen überall einzeln in ihren gelblichen Cocons hängen. Die Generation ist also einfach und folgendermassen darzustellen:

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880							+++ ...	...	...	...	...	...
1881	...	...	...	...	———	——●●	+++ ...					

Die Raupe ist namentlich in Gärten verbreitet, wo sie besonders die **Obstbäume** befrisst, während im Walde namentlich **Eichen**, **Weissbuchen** und **Pappeln** von ihr angegangen werden.

Die in der Literatur, namentlich durch KALTENBACH angeführten Frassbäume sind Apfelbaum, Birnbaum, Quitte, Eberesche, Weissdorn, Schwarzdorn, Pflaume, Schlehe, Kirsche, Aprikose, Eiche, Ulme, Birke, Buche und Hainbuche, Ahorn, Pappel, Weide, Rose, Brombeere und Himbeere, Hartriegel, Weiss- und Schwarzerle, ja sogar Wachholder. Eschen und Linden scheinen verschmäht zu werden. [RATZEBURG XV, II, S. 160.]

Die Raupe geht nach ALTUM [XVI, III. 2., zweite Auflage, S. 80] an den Bäumen weder an ganz niedrige Stellen, noch auch höher als etwa 7 *m* Ausnahmen kommen aber vor. Unangenehm wird sie dem Forstmanne im Eichenschälwald und in Eichenpflanzungen, während sie zu den gefährlichsten Feinden des Obstgärtners zählt.

Die meisten Berichte melden nur letzteren Schaden. Grösseren Schaden an Weissbuchen, Eichen und Ulmen berichtet BECHSTEIN aus den Jahren 1804 und 1809 und v. MEYERINCK 1859 auf den Eichen des Lödderitzer Revieres. [V, II, S. 137.]

Ein ungewöhnlich grosser Frass fand 1865 in dem kgl. Preussischen Staatsforstrevier Ottmachau, Schutzbezirk Klein-Briesen, statt. Zunächst wurden die 70—100jährigen Eichen zu 90% kahl gefressen; am 20. Mai stiegen die Raupen herab und wanderten massenhaft in den Forstgarten, wo namentlich die jungen Eichenpflanzen angegangen wurden. Theeranstrich nützte nichts, da die folgenden Raupen über die festgeklebten wegstiegen. Es wurden aber 140 Metzen Raupen gesammelt und vertilgt. Dieser Frass vernichtete den Fruchtertrag der alten Eichen, brachte die Eichenheister im Wuchse zurück und vernichtete 20% der 3—4jährigen Eichenloden. [XV, II, S. 160.]

Die **Abwehr** ist in Gärten nicht schwer. Das Abbrechen der mit Eierrnigeln besetzten Aestchen geht bei Obstbäumen wohl an, wenn man im Winter beschneidet, Moos abkratzt und Raupennester des Goldafters abnimmt. An einigermassen hohen Waldbäumen ist dies aber unausführbar. Hier kann man nur etwas ausrichten, wenn man die gesellig lebenden Raupen abkratzt und tödtet, wobei man jedoch daran denken muss, dass die Raupen spinnen und sich schnell an Fäden herablassen. Da sie oft in dicht gedrängten Klumpen beisammen sitzen, so kann man die ekelhafte Arbeit dadurch abkürzen,

dass man $^1/_3$ Schuss Pulver aus dem etwa 3 *cm* unterhalb des Nestes gehaltenen Gewehre darauf schiesst. Sitzen viele Raupen an höheren Aesten, so nimmt man eine Stange, welche oben eine gerade, den Ast umfassende Gabel hat, und reibt mit dieser den Ast so, dass die Raupen zerquetscht werden oder herunterfallen. Auch kann man gegen diese Raupe ebensowohl, wie gegen andere, eine Auflösung von schwarzer Seife anwenden, mit welcher bespritzt oder bepinselt die Raupen sehr bald sterben. In Gärten wird man die Raupen schon Ende Mai leicht entdecken, also ehe sie noch bedeutend haben fressen können, wenn man die jungen, noch weichen Triebe, welche die Krone am meisten überragen, beobachtet; diese erscheinen, da hierher die Raupen zuerst gehen, entblättert.

Viel geringere Bedeutung hat der nächste Verwandte des Ringelspinners, nämlich

der Birken-Nestspinner,
Bombyx lanestris L.

Dieser röthlich braune Falter, etwas grösser als der vorhergehende, mit weissem Querstreif und je 2 weissen Punkten auf den Vorderflügeln, hat seinen Namen davon, dass seine Raupen im Frühjahre an verschiedenen Laubhölzern, namentlich aber an Birken grosse, weisse, an den Zweigspitzen hängende Nester machen, von denen aus sie namentlich in der Nacht einzelne Aeste oder ganze Bäume entlauben. Sie können durch Abschneiden und Verbrennen der Nester bekämpft werden.

Beschreibung: Bombyx (*Gastropacha* Ochsh. *Clisiocampa* Curt.) lanestris L., Birkenspinner, Kirschenspinner, Wollenafter.

Falter rostroth oder bläulichgrau, Vorderflügel an dem Grunde dunkler mit einem weissen Fleck an der Wurzel und einem in der Mitte. Auf beiden Flügeln ein weisser, schmaler Querstreif. Fühler des ♂ lang doppelt gekämmt. ♀ mit dichtem grauen Wollbausch am Ende des Hinterleibes, etwas grösser als das ♂. Länge 15—20 *mm*, Flügelspannung 30—40 *mm*.

Puppe kurz und gedrungen, gelbbraun, mit einem Querstreif kurzer Börstchen an dem grundeten Afterende, in einem ovalen, festen, braunen Cocon, der in der Mitte seiner Seitenfläche ein rundes Löchelchen mit wulstigem Rande hat.

Raupe 16füssig, ziemlich lang behaart, mit schwarzgrauem Kopfe. Grundfarbe schwarz oder schwarzbraun, mit zwei Reihen rothgelber Flecken auf Ring 2—11, die aus kurzen, festsitzenden, mit Widerhaken versehenen Sammethaaren bestehen, unter ihnen an den Seiten jedes Ringes meist drei weisse Punkte, die mitunter zu einer Linie zusammenfliessen. Afterfüsse roth und schwarz gefleckt. Länge ungefähr 4 *cm*.

Eier in einem aus mehreren Reihen bestehenden, lang spiralförmigen Bande um einen einjährigen Trieb abgelegt und dicht mit der schwarzgrauen Afterwolle des ♀ bedeckt, so dass es aussieht, als sei ein Stück der unter dem Namen „Chenille" bekannten Posamentierwaare um den Zweig schraubenförmig gewickelt.

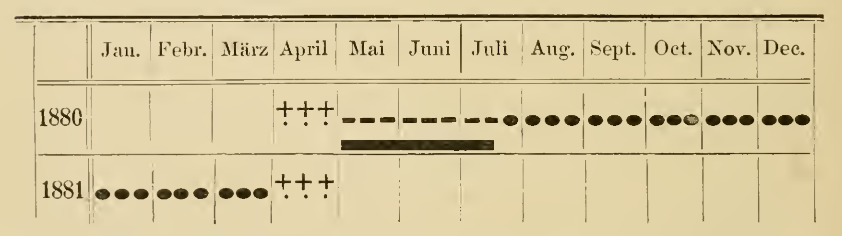
Der Falter, welcher nach Speyer über ganz Europa vom 60—44° n. Br. und östlich bis an die Sibirische Grenze verbreitet, in einzelnen Jahren aber viel seltener ist als in anderen, fliegt im Frühjahre schon von April an, legt die Eier in einer mit Afterwolle dicht bedeckten, breiten Spirale um junge Zweige. Die jungen Raupen

schlüpfen mit dem Laubausbruche aus und beginnen alsbald ein Nest zu spinnen, in welchem sie bei schlechtem Wetter leben, und von dem aus sie zunächst gesellig, aber in unregelmässigen Zügen zum Frasse ausziehen. Mit der Zeit vergrössern sie das Nest, das alsdann als grosser, langer, weisser Beutel von dem Zweige frei herabhängt. In ihm machen sie ihre Häutungen durch, wobei es sich mit abgeworfenen Häuten und mit Koth füllt.

Ihr Frass erstreckt sich zunächst auf den Zweig, an dem die Räupchen ausgekommen sind, geht dann auf andere über, wo sie vornehmlich an den Zweigspitzen fressen; mitunter werden ganze Bäume kahl gefressen. Die bevorzugten Frasspflanzen sind im Walde die Birken, im Garten die Kirschen, doch werden die Fruchtkätzchen der Birke nur selten angegriffen.

Als weitere Frassbäume werden in der Literatur angegeben Schlehe, Pflaume, Apfelbaum, Weissdorn, Linde, Weide und Eiche.

Nach der letzten Häutung fressen die Raupen mehr einzeln und verpuppen sich in einem festen Cocon bereits im Juli in der Bodendecke, wo sie bis zum nächsten Frühjahre ruhen. Oefters kommt auch ein Ueberliegen der Puppen vor. Im Allgemeinen ist die Generation aber einjährig:



Der Schaden ist wenigstens im Walde ziemlich gering. Durch Abschneiden und Verbrennen der weit sichtbaren grossen Nestbeutel an unfreundlichen Tagen, an denen sie das Nest nicht verlassen, kann man bis gegen Juli hin die Raupen bekämpfen, vorausgesetzt, dass die Beutel nicht zu hoch angebracht sind, was allerdings häufig der Fall. In Gärten kann man im Frühjahre auch durch Aufsuchen der Eierspiralen eine Verminderung anstreben. Nach Willkomm sollen im südlichen Lievland 1890 bei einem starken Frasse an Birken einzelne Aeste dürr geworden sein [Köppen 15, S. 355].

An die Spitze der drei weissen Arten stellen wir den

dunklen oder Eichen-Goldafterspinner.
Liparis chrysorrhoea L. (Taf. V, Fig. 3).

Dieser kleine Falter ist vor seinen Verwandten ausgezeichnet durch das bräunliche oder rostgelbe, nicht hellgelbe, Hinterleibsende. Er fliegt um die Zeit der Sommersonnwende. Die vom Weibchen in einem

kleinen Haarschwamme abgelegten Eier kommen bald aus, die Räupchen beginnen sofort zu fressen und fertigen spinnend an einer Triebspitze eine gemeinsame Wohnung, ein Raupennest, in dem sie überwintern. Im Frühjahre beginnen die nunmehr graubraunen, mit zweizackigen, rothen Rückenlinien und zwei rothen Warzen auf dem Hinterleibsende versehenen Raupen ihren zweiten, intensiven Frass, der bis zur Verpuppung im Juni dauert. Er ist besonders den Obstbäumen und im Walde den Eichen schädlich. Bekämpfen kann man denselben leicht durch Abschneiden der Raupennester während des Winters.

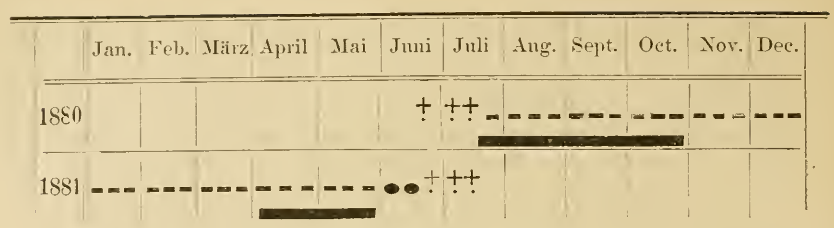
Beschreibung: Liparis (Porthesia) chrysorrhoea L. *Falter* (Taf. V, Fig. 3 F.) weiss, Hinterflügel mit Ader 5. (vgl. Fig. 231 *B*), Vorderflügel des ♂ oft mit schwarzem Fleck in der Mitte und am Innenwinkel, Unterseite am Vorderrand schwarzbraun Hinterleib gegen den After beim ♂ bräunlich, beim ♀ rostgelb; deshalb Goldafter genannt. Fühler des ♂ mit langen doppelten, gelben Kammzähnen, etwas grösser als das ♀, Länge 15 *mm*, Flügelspannung 34—40 *mm*.

Puppe dunkelbraun, mit zahlreichen helleren Haarbüscheln und kegelförmigem, am Ende mit feinen Häkchen bedecktem Aftergriffel. Der graubraune Cocon ist ziemlich durchsichtig.

Raupe 16füssig, dunkelbraun oder grau, mit in sternförmigen Büscheln stehenden, gelbbraunen, langen Haaren. Auf dem Rücken braunrothe Zeichnungen, auf Ring 1—3 viele kleine Querflecke, auf Ring 4—10 zwei gezackte, feine, einen dunklen Mittelstreifen zwischen sich lassende Linien. Auf Ring 4, 5 u. 11 je ein kurz geschorener, dunkelbrauner Haarfleck, sowie ein solcher, oben weiss begrenzter über jedem der letzten 8 Luftlöcher. Auf Ring 9 u. 10 in der Mitte je eine zinnoberrothe aus- und einstülpbare Warze. *Koth* klein, schwärzlich grün.

Eier bräunlich gelb, mit der dicken Afterwolle der Mutter so bedeckt, dass sie einen schwammähnlichen Klumpen bilden.

Der durch fast ganz Mittel- und Südeuropa vom Ostseestrande bis Algier und östlich bis zum Himalaya verbreitete, nur im nordwestlichen Deutschland seltenere, sonst überall gemeine Falter fliegt im Juni und Juli in den Abendstunden; das Weibchen belegt die Unterseite der Blätter mit kleinen, rostgelben Eierschwämmen. Die Räupchen erscheinen schon im Juli oder August, verspinnen mit dem Nestblatte mehrere benachbarte, und nagen an der Oberhaut derselben. Um sie von durch andere Insekten, z. B. Chrysomelen, skelettirten Blättern zu unterscheiden, darf man nur nach dem feinen Seidenüberzuge sehen, welchen die Räupchen hinterlassen. Während des Winters bleiben diese fest versponnenen Blätter am Baume sitzen, und heissen im Gegensatz zu denen des Baumweisslings (vgl. S. 755) „grosse Raupennester". Die Räupchen werden in der warmen Stube leicht lebendig. Im April, sowie es wärmer wird, kommen sie aus den Nestern hervor und beginnen nun den verderblichen Frass, indem sie jedes sich zeigende Blättchen und an Obstbäumen auch die Blüthenknospen vernichten, so dass die Obsternte zugrunde geht. Anfangs leben sie noch gesellig, später aber gehen sie auseinander und verpuppen sich im Juni zwischen Blättern oder am Boden. Die Generation ist also folgende:



Der Goldafter ist zunächst eines der schädlichsten Obstinsekten durch Entlauben und Verderben der Fruchternte, ja es werden selbst Bäume trocken. Aber auch als Waldverderber ist er zu nennen. Die Raupe frisst an Eichen, theils allein, theils mit Ringel-, Processionsspinner u. A. zusammen, Blüthen und Blätter, so dass oft nur die Blattstiele stehen bleiben. Mitunter sieht es aus, als sei Feuer über einen Eichenbestand gelaufen.

Als Fraspflanzen werden genannt Obstbäume, besonders Birn- und Pflaumenbäume, Mispel, Schlehe, Eberesche, Weissdorn, Rosensträucher, Eiche, Buche, Rüster, Ahorn, Pappeln, Weiden, Hasel, sogar Akazie [Hess XXI, 2 Aufl.] und Sanguisorba officinalis L. [XVII, S. 244]. Birken scheinen nach Altum verschmäht zu werden.

In der Literatur werden als grössere Schädigungen erwähnt: ein Frass an Eichen im Jahre 1851 in den Marchauen bei Kojetein in Mähren [Flach 10] und ein solcher in einem Eichenschälschlage von 75 *ha* in dem an der Bergstrasse bei Lorsch gelegenen Bensheimer Gemeindewalde 1867 bis 1868 [25]. Ferner war der bei Darmstadt gelegene Riedhäuser Wald, ein Eichenniederwald mit einzelnen Oberständern, Anfang September 1867 so mit Nestern des Goldafters bedeckt, dass alle Eichen in greller Sonnenbeleuchtung den Anschein hatten, als seien sie voll von eigenthümlichen Blüthenbüscheln. Sämmtliche Junitriebe schienen verloren zu sein [Lorey 16 *c*]. Eingehen von älteren Eichen in Folge des Frasses hat man in Berlin an den Eichen der Potsdamerstrasse beobachtet [Ratzeburg XV, II, S. 154]. Eine Reihe grösserer Beschädigungen an Obstbäumen sowohl wie an Eichen aus dem Gebiete des Europäischen Russlands führt Köppen auf [15, S. 351 u. 352].

Abwehr. Der Forstmann hat zuweilen Grund, besonders in jungen Schonungen, in Pflanzgärten, an Wegen u. s. f., den Goldafter zu bekämpfen. Am leichtesten geschieht dies über Winter durch Abnehmen und Verbrennen der Nester, welche dann, wenn das übrige Laub abgefallen ist, sehr leicht in die Augen fallen. Will man die Raupen sicher im Neste treffen, so darf dies nicht früher als im November und nicht später als im März ausgeführt werden. Wenn während des Winters nichts geschehen ist, oder so viele trockene Blätter an den Stämmen waren, dass man nicht alle Nester herausfinden und vernichten konnte, dann versäume man nicht, im Mai, wenn die Raupen zur Zeit der Häutung, oder Schutz gegen Regen und Kälte suchend, in grossen Massen in erreichbarer Höhe beisammen sitzen, sie auf die beim Ringelspinner (S. 781) angegebene Weise zu tödten. Später, nach dem Monat Mai, wenn sich die Raupen bereits zerstreut haben, ist ebensowenig gegen dieselben etwas auszurichten, wie gegen die zerstreut sitzenden Puppen oder gegen die Schmetterlinge. Wenige, gehörig instruirte und beaufsichtigte

Arbeiter können während einiger Wintertage dem Frasse vorbeugen, und noch während des Mai viel erhalten. Stehen einzelne Eichen unter anderen Laubhölzern, so kann man versichert sein, das jene zuerst angegriffen werden, und dass die Raupen dann bald, wenn man sie nicht eilig vermindert, sich über die ganzen Bestände verbreiten. Wie RATZEBURG mittheilt, wunderte man sich in Eberswalde öfters, dass trotz des aufmerksamsten Raupens dennoch im nächsten Sommer die Gärten sich wieder mit Schmetterlingen bedeckten. Das war aber ganz natürlich, denn ausserhalb der Gärten, wo Eichengestrüpp, Weiss- und Schwarzdorn mit Nestern im Winter bedeckt waren, hatte man nicht geraupt. Es ist aber zu beachten, dass die Raupenhaare dieser Art ähnliche „giftige" Eigenschaften zu haben scheinen, wie die des Processionsspinners [25].

Der nächste Verwandte des eben geschilderten Falters,

der helle Goldafterspinner,
Liparis similis FÜSSL.,

ist zwar viel verbreiteter wie der vorige und als Obstbaumschädling gleichfalls sehr beachtenswerth, forstlich dagegen von viel geringerer Bedeutung. Er ist durch die hellere Goldfärbung des Hinterleibes von jenem unterschieden, seine Lebensweise dagegen ist fast vollständig die gleiche, mit dem einzigen Unterschiede, dass die Raupen nicht in gemeinsamem Neste, sondern vereinzelt überwintern. Abwehr dürfte im Forste bisher nie nothwendig geworden sein.

Beschreibung: Liparis (Porthesia. STPH.) similis FÜSSL. (*auriflua* FABR.), heller Goldafterspinner, Frühbirnenspinner, Schwan. Dem vorigen in allen Stadien sehr ähnlich, aber *Falter* unterschieden durch lichtere, goldgelbe Behaarung am After, sowie durch den Mangel der Ader 5 auf den Hinterflügeln und etwas stärkere Ausprägung der mitunter vorhandenen schwarzen Zeichnungen beim ♂ (vgl. Fig. 231).

Puppe der vorigen gleich.

Raupe schwarzbraun mit schwarzem Kopfe, 2 zinnoberrothen Streifen neben der Mittellinie und einer rothgelben Längslinie über den Füssen; Haarfleck auf Ring 4, 5 u. 11 weiss gemischt und roth eingefasst, zwischen den seitlichen, dunklen, langbehaarten Warzen der oberen und unteren Reihe feine, weisse, flockige Büschel flaumfederartiger Härchen.

Eier in einem goldgelben Schwamm abgelegt.

Fig. 231. Geäder der Hinterflügel, *A* von Liparis similis FÜSSL.; *B* von L. chrysorrhoea L.

Der Falter, welcher durch ganz Mittel- und Südeuropa, sowie in den entsprechenden Breiten von Asien bis an den Stillen Ocean verbreitet ist, fliegt im Juli. Die von den Weibchen an die Unterseite von Blättern abgelegten Eierschwämme unterscheiden sich von denen der vorigen Art durch ihre goldgelbe Färbung. Die noch in demselben Herbste auskommenden Räupchen überwintern nach der ersten oder zweiten Häutung in Rindenritzen oder in der Bodendecke, jede für sich in einem kleinen, bräunlichen Gespinnste, welches sie im nächsten Frühjahre zeitig verlassen, um die ausbrechenden Blätter

zu befressen; späterhin verzehren sie dieselben ganz und benagen auch die Stiele der Früchte, die sie zum Abfallen bringen. Die erwachsene Raupe, durch grellere rothe Zeichnung von der des dunklen Goldafterspinners verschieden, verpuppt sich im Juni in einem lockeren Gespinnste zwischen Blättern oder in Rindenritzen.

Als Frassbäume werden von der äusserst polyphagen Raupe in den Gärten die Birnbäume, im Walde Eiche, Rüster und Linde bevorzugt, desgleichen auch die Weide.

Als Frasspflanzen werden in der Literatur ausserdem angegeben Schlehe, Weissdorn, Eberesche, Buche, Hainbuche, Aspe, Birke, Hasel, Ahorn, Hollunder, Gaisblatt, Stachel- und Johannisbeere.

Grössere Beschädigungen sind von dieser Art wohl kaum bekannt geworden. Nur Köppen [15, S. 353] erwähnt einen grösseren Frass an Weiden in den Gouvernements Kursk und Charkow.

In den Gärten ist das bekannte Abkratzen der rauhen Borke an den Obstbäumen während des Spätherbstes ein Mittel, die in Rindenritzen überwinternden Räupchen zu vernichten. Im Walde dürfte ein Vorgehen gegen diese Art kaum nöthig oder möglich sein.

Der dritte weisse, hier zu erwähnende Spinner,

der Weidenspinner,
Liparis Salicis L.,

ist ein um die Sommersonnwende fliegender, mittelgrosser, atlasweisser Falter, der sich von seinen Verwandten leicht durch die abwechselnd schwarze und weisse Ringelung seiner Beine unterscheiden lässt. Die aus den einem erhärteten Speichelflecke ähnlichen Eierhaufen aus kommenden Raupen werden erst im nächsten Frühjahre durch ihren Frass an Pappeln lästig. Sie sind mit keiner anderen Raupe zu verwechseln, da die aus einer grossen hellgelben Fleckenreihe bestehende Rückenzeichnung und die Längsreihen braunrother, langbehaarter Knopfwarzen ihr ein höchst auffälliges Ansehen geben. Namentlich in Pappelalleen, an Wegen u. s. f. ist ihr Frass bis jetzt nachtheilig geworden.

Beschreibung: Liparis (*Dasychira*, Leucoma Steph.) Salicis L., Weidenspinner, Atlasspinner, Ringelfuss. *Falter:* Glänzend weiss mit schwarz geringelten Schienen und Füssen. Fühler mit weissem Schaft und braunen Kammzähnen. ♀ bis 22 *mm* Länge und 52 *mm* Flügelspannung, ♂ kleiner. Bei Sammlungsexemplaren Vorderrand der Vorderflügel mitunter gelblich werdend.

Puppe schwarzbraun mit Längsreihen grosser, gelber Flecke, auf denen lange goldgelbe Haarbüschel stehen. Aftergriffel walzig, am Ende breit gedrückt und mit einem Büschel feiner Häkchen. Gespinnst nur aus wenig Fäden bestehend. Länge bis 25 *mm*.

Raupe 16füssig, schwarzköpfig. Unterseite und Seiten schmutzig graugelb, letztere mit vielen feinen, dunklen Punkten. Auf jedem Ringe eine Querreihe von sechs grossen, braunrothen, sternförmig langbehaarten Knopfwarzen, die beiden mittelsten am stärksten ausgebildet. Auf jedem Ringe vor und hinter diesen in der Mitte ein grosser schneeweisser oder hellgelber Fleck. Zusammen bilden diese Flecke eine grosse mittlere Reihe. Jederseits von ihr noch eine Reihe

kleiner heller, dunkel eingefasster Flecke. Auf dem Rücken von Ring 4 und 5 zwei schwarze, an der Basis verwachsene Fleischwärzchen, auf Ring 9 und 10 in der Mitte ein ausstülpbares Wärzchen. Länge ungefähr 4—4·5 *cm*.

Eier rund, grün, mit einer weissen, schaumartigen, allmählich erhärtenden Decke überzogen.

Der Falter, welcher in ganz Europa und Nordasien von Lappland bis Mittelitalien und von England bis Peking einheimisch und häufig ist, fliegt im Juni und Juli. Die Weibchen legen die Eier in einem mehrschichtigen, mit speichelähnlichem, schaumigem, bald erhärtendem Safte überzogenen Haufen an die Rinde, seltener an die Blätter der Frassbäume. In Betreff des Zeitpunktes des Ausschlüpfens scheinen Verschiedenheiten vorzukommen. Die Räupchen können noch im Herbste auskommen und überwintern dann in Rindenritzen, oder erst im nächsten Frühjahre. Auf jeden Fall beginnt erst dann ihr Frass wirklich merkbar zu werden, da sie nun die Blätter bald nicht mehr blos skelettiren, sondern in ihrer ganzen Ausdehnung bis auf ein kleines am Stiel zurückbleibendes Stück aufzehren. Hierbei häufen sie sich manchmal so sehr an den Trieben an, dass diese Haufen auch an hochstehenden Zweigen von unten her bemerkt werden können. Die Verpuppung erfolgt im Juni meist oben auf dem Baume zwischen wenigen Gespinnstfäden.

Als Frasspflanzen dienen den Raupen ausschliesslich Pappeln und Weiden, besonders erstere, und bevorzugt werden nach ALTUM [2*b*] Pyramidenpappel und Canadische Pappel. Der Schaden, den sie anrichten, trifft nur in seltenen Fällen den Wald, da sie namentlich auf Alleebäumen massenhaft vorkommen.

Die Vermehrung ist hier allerdings mitunter eine so grosse, dass ein Windstoss die Falter wie Schneeflocken von den Bäumen herabweht oder ganze Schwärme weit in das Meer fortgetrieben werden und schliesslich wieder ausgespült, wallartig den Strand bedecken, wie dies in den Ostseeprovinzen beobachtet wurde [KÖPPEN 15, S. 350]. Dass Alleebäume in Folge mehrjähriger Wiederholung des Frasses wirklich eingegangen sind, berichtet ALTUM [2 *b*] aus der Gegend von Eberswalde. Einen ausgedehnten Frass an Weiden hat man 1835—1839 bei Mitau beobachtet, wo diese Bäume auf mehrere Meilen im Umkreise der Stadt entlaubt waren [KÖPPEN]. In Maikäferflugjahren können die Käfer den jungen Raupen so erfolgreich Concurrenz machen, dass letztere verhungern müssen.

Abwehr. Der Forstmann wird gegen diesen Feind hauptsächlich nur Forstgärten, in denen Pappelheister gezogen werden, zu schützen haben. Rechtzeitiges Abkratzen der Eierhäufchen oder Ueberstreichen derselben mit Raupenleim, sowie Zerdrücken der vor den Häutungen sich zusammenhäufenden Raupen, eventuell auch Sammeln und Vernichten der Falter, dürften die einzigen wirklich anwendbaren, aber nur selten nothwendigen Gegenmittel sein.

Rein auf Laubholz angewiesen ist auch die an und für sich nicht sehr wichtige Raupe von dem

Mondvogel,
Phalera bucephala L.,

sie sei hier aber erwähnt, weil sie durch ihre schwarz und gelb carrirte Zeichnung leicht auffällt. Dieselbe entblättert im Sommer und Herbste einzelne Zweige namentlich von Linde, Weide und Eiche und geht dann in die Erde, wo die Puppe überwintert. Der schlanke, perlgraue Falter mit silberbestäubtem Hinterrande der Vorderflügel und grossem, gelbem Mondflecke auf deren Spitze fliegt im Mai.

Beschreibung: Phalera (*Pygaera* Ochsh.) bucephala L., Mondvogel. *Falter:* Kopf und Brust gelb, Hinterende der letzteren und die Schulterdecken silberweiss, beide Farben durch einen breiten, braunen Doppelstreif getrennt, der quer über die Brust auf einer erhabenen Haarleiste verläuft. Vorderflügel röthlichgrau, am Innenrande breit silbergrau bestäubt. Beide Querstreifen und die Franzenzeichnung schmal, aber doppelt, aus einem schwarzen und einem braunen, durch eine hellere Linie getrennten Strich bestehend. Nach aussen von den hinteren Querstreifen auf der Spitzenhälfte des Saumfeldes ein grosser, rundlicher, gelber Fleck, in dem Mittelfelde ein sehr kleiner, ähnlicher. Hinterflügel bleichgelb, ebenso der lang über den Afterwinkel vorragende, kurz anliegend behaarte Hinterleib mit kleinen schwarzen Flecken an der Seite. Länge 20 bis 25 *mm*, Flügelspannung 45 bis 60 *mm*.

Puppe gedrungen, dunkelbraun, Aftergriffel zweispitzig, jede Spitze wieder geweihartig in drei kurze Enden auslaufend.

Raupe 16füssig, Kopf gross, schwarz mit gelber Winkellinie auf der Grenze des Stirndreieckes. Leib schwarz oder schwarzbraun, matt, gelbbraun behaart, mit vielen schmalen, ockergelben Längsstreifen, die auf der Grenze jedes Ringes wieder durch ein bis zwei schmale Querstreifen gekreuzt werden. Nackenschild und Afterschild glänzend schwarz chitinisirt. Mittellinie des Bauches und Innenseite aller Füsse gelb. Länge ungefähr 4 *cm*.

Eier grünlich, rund, mit Mittelfleck auf der Oberseite, in einfacher dichtgedrängter Schicht abgelegt.

Der schöne Falter, welcher durch ganz Europa verbreitet ist, verlässt die im Boden völlig ohne Gespinnst — eine Ausnahme unter den Verwandten — ruhende Puppe bereits im Mai. Die Eier werden von dem Weibchen auf der Oberseite eines Blattes abgelegt, welches die jungen, gegen Ende Juni auskommenden Räupchen anfänglich oberflächlich benagen und später skelettiren. Schliesslich fressen sie die jungen Blätter bis auf die Blattstiele und entblättern ganze Zweige, selten ganze Bäume. Bevorzugte Fraßpflanzen sind Linde, Eiche, Weide.

Als Frasspflanzen werden weiter in der Literatur angegeben: Pappel, Birke, Hasel, Buche, Hainbuche, Ahorn. Auch Erle wird nicht verschmäht, wie schon Kollar [IV, S. 333] weiss und Lorey für Schwarzerle bestätigt [16 *b*].

Die Entwickelung kann übrigens unregelmässig werden, so dass man spät im Jahre noch ganz junge Räupchen findet [Altum XVI, II, S. 55, 2. Aufl.]. Doch scheinen diese stets zugrunde zu gehen und eine doppelte Generation, die Ratzeburg für einige Fälle anzunehmen geneigt scheint, [XV, II. S. 161 bis 162], kommt wohl nicht vor, wenigstens erwähnt Kaltenbach [XVII, S. 217], dass er im Herbst erfrorene junge Raupen gefunden.

Ausgedehnterer Schaden dieser Art ist nicht bekannt geworden. Am leichtesten fallen befressene Alleebäume auf. So berichtet RATZEBURG [XV, II, S. 346] über einen sehr starken Frass 1866 und 1867 an den Linden der Chaussée von Britz nach Golzow und BAUDISCH über einen solchen an einer 10—15jährigen Lindenallee in Gross-Wisternitz bei Olmütz im Jahre 1887. Die einzig mögliche, aber wohl unnöthige Abwehr besteht im Sammeln der Raupen.

Der forstlich wichtigste aller Laubholzschädlinge aus der Gruppe der Spinner ist

der Buchenspinner oder Rothschwanz, Orgyia pudibunda L.

Dieser ziemlich grosse, im Mai fliegende, weissliche, braun bestäubte und schwach gezeichnete Falter hat seinen Volksnamen von der Beschaffenheit seiner grünlichen, gelblichen oder röthlichen Raupe, welche ausser vier abgestutzten Haarbüschen mit sammetschwarzen Zwischenräumen auf den mittleren Ringen, auf dem vorletzten einen lang vorstehenden, rothen Haarpinsel trägt. Dieselbe frisst vom Juni bis zum Herbst, und zwar polyphag, zieht aber die Buche allen anderen Holzgewächsen vor, und hat namentlich in Rügen und an der Deutschen Ostseeküste, sowie in den Westdeutschen Mittelgebirgen durch ihren Spätfrass öfters viele Hundert Hektar älterer Buchenbestände entlaubt. Zuwachs- und Mastverlust ist die gewöhnliche Folge des Frasses, gegen den wirksame Abwehr bisher noch nicht gefunden wurde und auch nur selten nöthig sein dürfte.

Beschreibung: Orgyia (Dasychira STPH.) pudibunda L. *Falter* gelbweiss, mit feinster brauner Bestäubung auf den Vorderflügeln und hellbraunen Zeichnungen, nämlich zwei deutlichen Querstreifen, undeutlichem Mittelflecke und Wellenlinie auf den Vorderflügeln, und einem verloschenen Flecke in der Mitte und am Afterwinkel auf den Hinterflügeln. Franzen zwischen den Rippen dunkel gefleckt. Mittelfeld zwischen den Quertreifen beim ♂ stärker und gleichmässig dunkel bestäubt. Fühler weiss, beim ♂ mit langen, doppelten, braungelben Kammzähnen. Die var. concolor hat einfarbig graue Vorderflügel. ♂ kleiner und schlanker als ♀. Länge 15—25 *mm*, Flügelspannung 35—65 *mm*.

Puppe dunkelbraun, mit gelblichen Haaren, von einem doppelten Gespinnste umgeben, einem inneren, ziemlich festen, jedoch durchsichtigen, und einem äusseren, sehr lockeren, mit den Raupenhaaren verwebten (Taf. IV, Fig. 2 *C*).

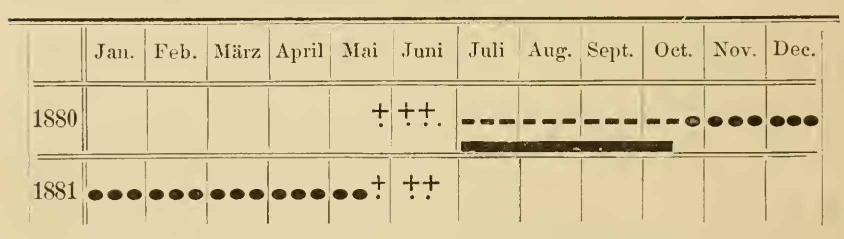
Raupe mit grossem, hellem Kopfe, bei Störung sich spiralig einrollend, Leib grünlich gelb, rosen- oder braunröthlich, mit Längsreihen kleiner Knopfwarzen, die gleichfarbige Haare tragen. Auf Ring 4—7 je ein dichter, mittlerer, querer Busch oben gleichmässig abgestutzter, langer Haare. Einschnitte zwischen diesen Haarbürsten sammetschwarz, desgleichen ein Seitenstreif auf Ring 8—10. Auf Ring 11 ein langer, nach hinten gerichteter, rother, pinselartiger Haarbüschel. Ringeinschnitte auf der Bauchseite dunkler. Bei den eben ausgeschlüpften Räupchen wird die grünliche Grundfarbe durch lange schwarze Haare fast ganz verdeckt, Haarbürsten und Afterpinsel fehlen noch. Es kommen Melanismen der Raupe vor. Länge 35—40 *mm* (Taf. II, Fig. 2 *L*).

Koth dick, dunkelgrün, mit sechs Längsfurchen und also sechsstrahligem, sternförmigem Querschnitt.

Eier bläulich steingrau, mit dunklem Mittelpunkte, in grossen, dichtgedrängten, einschichtigen Haufen ohne Afterwolle auf die Rinde der Frassbäume abgelegt. Die Eihüllen werden von den jungen Räupchen meist ganz und gar verzehrt, sind daher auf der Rinde, nach dem Auskriechen der ersteren, gewöhnlich nicht mehr zu finden.

Obgleich der Falter nach den Angaben der Entomologen durch ganz Europa, mit alleiniger Ausnahme der nördlichsten und südlichsten Theile verbreitet ist, hat er doch bisher nur in ganz bestimmten Gegenden eine wirkliche Bedeutung gewonnen. Es sind dies einmal die Ostseeküsten mit Rügen als Mittelpunkt, die Mark Brandenburg und dann wieder die Gebirge der Westhälfte Deutschlands, Vogesen, Hardt, Westerwald, Vogelsberg, Harz, Elm, Taunus u. s. f. Die wenigen Angaben über seine Schädigungen in Russland, d. h. in Ländern, die über die Ostgrenze der Buche hinausliegen, legen ihm keine Wichtigkeit bei [Köppen 15, S. 353].

Der Falter fliegt Ende Mai und Anfang Juni. Er ist träge und ruht tagüber an den Stämmen mit vorgestreckten Vorderbeinen. Die Eiablage der Weibchen geschieht in nicht von Afterwolle bedeckten, einschichtigen, locker angeklebten, dichtgedrängten Haufen von 50—400 Stück, und zwar normalerweise an den Stämmen bis ungefähr zu doppelter Manneshöhe, bei Massenvermehrung natürlich auch höher hinauf und auf den Kräutern der Bodendecke. Die Räupchen kommen ungefähr nach drei Wochen aus, fressen zuerst ihre Eischalen auf, wandern dann ihrem eigentlichen Frassorte zu, befressen bis zur ersten Häutung die Blätter an der Unterseite, durchlöchern dieselben späterhin und beginnen sie nach der zweiten Häutung von dem Stielansatze her ganz zu verzehren, in ähnlicher Weise wie dies die Nonne thut, so dass häufig grössere Theile der Blattfläche ungenutzt zu Boden fallen. Die jungen Raupen spinnen sich bei Beunruhigung ab, die älteren lassen sich alsdann zusammengeringelt zu Boden fallen, scheinen aber doch weit weniger beweglich zu sein als die Nonnenraupen. Im Herbst verlassen die Raupen die Bäume und verpuppen sich in losem Cocon in der Bodendecke und dem Gestrüpp, selten an den Zweigen selbst. Hier ruhen sie bis zum Falterflug im nächsten Frühjahr. Die Generation ist also einjährig und kann folgendermassen dargestellt werden:



	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880					+	++	— — —	— — —	— — —	— — ●	●●●	●●●
1881	●●●	●●●	●●●	●●●	●●+	++						

Die Raupe ist äusserst polyphag, doch kommt forstlich eigentlich nur ihr Frass an Buche in Betracht, obgleich auch die meisten anderen Laubhölzer angegangen und sogar Nadelhölzer und Kräuter nicht ganz verschont werden.

Als Frasspflanzen werden ausserdem in der Literatur genannt von Laubpflanzen: Birke, Eiche, Hasel, Pappel, Aspe, Ulme, Weide, Hainbuche, Ahorn, Linde, Schwarzerle, Apfelbaum, Birnbaum, Wallnuss,

Schlehe, Weissdorn, Rose, Haide, Brombeere, Himbeere, Kellerhals, Daphne, Wolfsmilch [Henschel] und Hexenkraut, Circaea. Hollunder, Hartriegel, Faulbaum und Esche werden meist verschont [XVIII, S. 346 und 16a]. Unter den Nadelhölzern ist die Raupe gelegentlich an Lärche, Fichte und Wachholder beobachtet worden. Kiefer scheint durchweg verschmäht zu werden.

Die Schilderungen, welche von der oftmals vorhandenen Raupenmenge gegeben werden, sind fast grauenerregend. Bei starkem Frasse ist eben alles mit Raupen bedeckt, welche schliesslich nach Kahlfrass von Bestand, Unterholz und Bodendecke einfach verhungern und fast spannenhoch den Boden bedecken. Die doch ausdauernden Raupen liefern im nächsten Jahre bedeutend kleinere Falter [Lorey 16a]. Doch scheint die Raupe gegen feuchte Witterung sehr empfindlich zu sein und auch an Pilzinfectionen leicht zu erkranken, so dass gewöhnlich bereits im zweiten oder wenigstens dritten Jahre der Frass durch Absterben der Raupen oder wenigstens der Puppen erlischt.

Der Frass der Rothschwanzraupe ist ein Spätfrass, der meist erst im Juli stark bemerkbar und erst Ende August zum Kahlfrass wird. Da die Bäume meist bereits Zeit hatten, ihre Reproductionsorgane auszubilden, schadet er physiologisch weniger. Es findet daher auch nur in vereinzelten, frühen Fällen ein Wiedergrünen der Bestände im Frassjahre statt. Dafür tritt in stark befressenen Beständen der Laubausbruch im Folgejahr meist um acht Tage eher ein als gewöhnlich [XV, S. 192]. Nur nach mehrjährigem, in zwei bis drei aufeinander folgenden Jahren wiederholtem Frasse kann Trockniss ganzer Bäume stattfinden. Gewöhnlich tritt nur ein Zuwachsverlust und eine Verkürzung der Triebe in dem auf das Hauptfrassjahr folgenden Jahre ein [Beling 4, Thum 21]. Auch sterben die Triebspitzen oft ab. Sämlinge, welche mehrmals befressen werden, bleiben im Wachsthume stark zurück. So war nach Ratzeburg [XV, II, S. 193] ein 100 Morgen grosser, 13jähriger Bestand, der viermal kahlgefressen worden war, erst kaum 1 *m* hoch. Die Bucheln bleiben nach Ratzeburg im Frassjahre klein, und auch im Nachjahre sind die Früchte nach den genauen Wägungen von Beling [4, S. 44, 45] bedeutend leichter als die aus verschonten Beständen. Auch bleiben viele taub. Die totale Zerstörung des Laubes wirkt auch nachtheilig auf die Bodendecke ein. Dagegen begünstigt die Düngung durch den Raupenkoth den Graswuchs in den Beständen.

Die bei solcher Massenvermehrung überall umherliegenden und fliegenden Raupenhaare haben auf das Wild und das Weidevieh schädlichen Einfluss. Das Wild zieht sich daher aus inficirten Beständen zurück.

Abwehr ist trotzdem nur selten nöthig geworden. Auch ist dieselbe sehr schwer. Bei Massenfrass kommt man mit dem Abkehren der Raupen und Zerquetschen derselben mit stumpfen Besen am Fusse der Stämme beim Herabsteigen im Herbste nicht durch. Das Puppensammeln im Winter ist viel zu kostspielig und nicht durchschlagend, und die Entfernung der gesammten Streu wegen der

damit verbundenen, bekannten Nachtheile nicht empfehlenswerth. Auch kann Abgabe der Streu, wenn in ihr die Puppen nicht sofort unschädlich gemacht werden, zur Verschleppung der ja auch den Obstbäumen schädlichen Falter in die Dorfgärten führen [Lorey].

Nach Altum [2*f*] hat Oberförster Götze den Versuch gemacht, die Eierhaufen durch Ueberstreichen mit fettigen Substanzen zu tödten, indessen ist die Zeit, in der dies Mittel anwendbar, zu kurz und die Schwierigkeit, alle Eihaufen wirklich aufzufinden zu gross, um für grössere Verhältnisse anwendbar zu sein. Der durch Oberförster Boden [6] im Kleinen durchgeführte Versuch, durch Leimringe die Raupen zu vermindern, hat ergeben, dass selbst bei Anlegung der Ringe in 5 *m* Höhe doch so viel Raupen oberhalb auskommen, dass der Kahlfrass nur aufgehalten, nicht verhindert wird. Die Raupen kriechen ebenso wenig auf den Leimring wie die Nonnenraupen und die unterhalb des Ringes herum kriechenden machen ebensolche Schleiergespinnste an den Stämmen wie jene. Die Raupe ist übrigens träge und wandert nicht gern, durchkriecht aber Isolirungsgräben sehr leicht, so dass wenn dieselben etwas nützen sollen, die Raupen in ihnen täglich vernichtet werden müssen.

Beispiele nördlicher Frassreviere bieten die Uckermark, Pommern, Mecklenburg, ganz besonders die Stubbenitz in der Oberförsterei Werder auf der Insel Rügen [18]. An letzterem Orte werden fast alljährlich viele Hundert Hektar Buchen hochwald, öfter schon bis 1000 *ha*, gänzlich kahl gefressen. Die Bestände, in welchen der Frass sich seit längerer Zeit fast alljährlich wiederholte, haben durch Anbau aus der Hand verjüngt werden müssen, weil der Frass die Samenbildung verhinderte, wogegen angrenzende, vom Rothschwanz verschont gebliebene Bestände reichlich Samen trugen und vollständig natürlich verjüngt werden konnten. Meist beginnt dort der Frass in der Nähe der Ostseeküste, wird in den, den Stürmen ausgesetzten Oertlichkeiten jedoch selten bemerkbar und zieht sich dann allmählich nach Westen, wozu meist 3 bis 4 Jahren gehören, so dass gewöhnlich in dieser Zeit die ganze Stubbenitz einmal durchfressen wird. Die Schonungen meidet die Raupe, so lange noch Laub am alten Holze ist; beim Mangel desselben verschont sie aber keine Pflanze, selbst nicht die einjährige. In den warmen Sommern 1857, 1858 und 1859 war ihre Vermehrung in der Stubbenitz ungeheuer, und der Frass erlangte die weiteste, bis dahin bekannte Ausdehnung. In Folge dessen verhungerten die Raupen massenhaft auf der Frassstelle, da sie nicht weiter wandern und durch das wiederholte Besteigen der bereits kahl gefressenen Bäume bald ermatten und dann umkommen. Auch 1869 war daselbst ein starker Frass. 1887 und 1888 wurde ein Theil des königl. Preussischen Staatsforstrevieres Freienwalde in der Mark und des angrenzenden Stadtforstes kahl gefressen [2 *f* und 6].

In der Westhälfte Deutschlands ist der älteste und grösste bekannt gewordene Frass der im Jahre 1847, welcher bei Saarbrücken im Altenwalde des Forstes Bildstock, Oberförsterei Neunkirchen, sowie in den benachbarten rheinpfälzischen Revieren herrschte, bei welchem „auf einer Strecke von 22 Stunden" die Buchen gänzlich entblättert waren [27]. Ihm folgte 1848 ein ebensolcher an der westlichen Vogesenabdachung zwischen Pfalzburg und Cirey auf eine Erstreckung von 30 *km* Front [Chevandier 7]. 1859 fand ein starker Frass, bei welchem 150 *ha* entlaubt wurden, am Westerwald in Nassau bei Montabaur statt [24], desgleichen 1876 und 1877 am Vogelsberg in den gräflich Solms-Laubachschen und den Ruppertsburger Gemeindewaldungen. 400 *ha* wurden befallen und 350 *ha* kahlgefressen. Es waren meist Stangenorte und Althölzer im Alter von 50 bis 110 Jahren. Derselbe erlosch durch Krankheit der Raupen 1877 vollständig. Die Isariaform von Cordiceps (vgl. S. 176) wirkte hier stark mit zur Tödtung der

Puppen. [Lorey, Hess, Thum 16 *a*, 13, 21]. In demselben Jahre wurden im grossherzoglich Weimar'schen Forste Tautenburg bei Jena 204 *ha* kahlgefressen. Namentlich wurden die hochgelegenen, sonnigen Partien angegangen [Volmar 22]. Ueber einen 1868 am nordwestlichen Harzrande, Forstinspection Seesen verbreiteten Frass berichtet sehr genau Beling [4 und 26], und 1887 und 1888 fand ein kleinerer im Lippe'schen Forstreviere Varenholz bei Rinteln an der Weser statt, der als der nördlichste im Westen von der Elbe uns bekannt gewordene hier erwähnt werden mag [23].

Als häufiger Falter in unseren Buchenbeständen ist noch kurz zu erwähnen

der Buchen-Kahnspinner,
Halias prasinana L.,

ein kleiner Schmetterling, der durch seine rothen Fühler, grüne Vorderflügel und rothe Umränderung derselben beim ♂, leicht kenntlich ist. Derselbe fliegt im Frühjahr, frisst als Raupe den Sommer hindurch und überwintert als Puppe. Als Fraßpflanzen werden ausser Buche, Eiche und wohl auch Birke angeführt.

Beschreibung: **Halias** (Hylophila Hbn.) **prasinana** L., Buchen-Kahnspinner. *Falter:* Oberseite von Kopf und Brust, sowie Vorderflügel zart grün, letztere mit verwaschenen, gelblichen Schrägstreifen. Fühler purpurroth. Vorderrand, Saum und Hinterrand beim ♂ purpurroth, beim ♀ gelblich. Hinterleib des ♂ gelb, des ♀ weiss. Länge 10—12 *mm*, Flügelspannung 32—35 *mm*.

Puppe gedrungen, an beiden Enden abgerundet, auf dem Rücken dunkler als am Bauche, zart blaugrau beduftet, in einem festen, 2 *cm* langen, weissgelben, einem umgestürzten Kielboote ähnlich sehenden Cocon.

Raupe gewölbt, nach hinten abgeflacht und dünner, mit langen Nachschiebern und einzelnen feinen Härchen. Kopf glatt, mattgrün mit gelbem oder röthlichem Halsbande, gelbgrün, gelbgeringelt, mit drei gelblichen Längslinien auf dem Rücken, zwischen denen fein gelb punktirte Kettenlinien stehen. Nachschieber mit je einem rothen Striche. Länge 3 *cm*.

In die Forstentomologie ist er durch Altum [XVI, III, 2, 2. Aufl., S. 144] eingeführt worden, weil seine Raupe 1873 in Südwestphalen Hunderte von Morgen 80—120jähriger Buchenbestände auf dem Egge- und Rothhaargebirge kahlgefressen hat. Ein grosser Schaden scheint nicht geschehen zu sein, da die Falter, welche abnormerweise vielfach bereits im Herbste des Frassjahres ausschlüpften, im nächsten Jahre völlig verschwunden waren.

Ein wie es scheint völlig monophager Laubholzfresser ist

der graue Schwammspinner,
Liparis detrita Esp.,

ein kleiner, fast einfarbig grauer Falter, dessen Raupen neuerdings mehrfach in schlechtwüchsigen Eichenkulturen unangenehm geworden sind. Eine grössere Bedeutung kommt ihm nicht zu.

Beschreibung: **Liparis** (Ocneria H. Sch.) **detrita** Esp. Kleiner grauer Schwammspinner. *Falter* braungrau, dünn beschuppt, vielfach ganz einfarbig oder mit undeutlichem Mittelmonde, schwächstem hinteren Querstreif und etwas dunkleren Franzen. Fühler doppelt gekämmt, beim ♂ mit langen Kammzähnen. Länge 9—12 *mm*, Flügelspannung 23—30 *mm*.

Puppe schwarzbraun, mit gelben Zeichnungen, die auf den Hinterleibsringen 8 Längsreihen rothgelber, lang graugelb behaarter Flecke bilden, in einem aus wenig Fäden bestehenden Gespinnste.

Raupe 16füssig, mit dunkelgrauem Kopfe und gelblich grauem Leibe. Mittelstreifen des Rückens heller mit weisslicher Mittellinie; neben ihm zwei blaugraue Streifen mit schwärzlichen Zeichnungen, die auf Ring 4 und Ring 9—12 in der

Mitte zusammenfliessen. 6 Längsreihen langbehaarter Warzen, die beiden mittleren grau, die dann nach aussen folgenden gelbroth mit einem schwarzen Haar in jedem Haarbüschel. In der Mitte vom Ring 9 und 10 je eine rothe, ausstülpbare Warze. Länge ungefähr 2—3 *cm*.

Eier in einem kleinen Schwamm abgelegt.

Der Falter, welcher bisher nur in vereinzelten Punkten der Norddeutschen Tiefebene, sowie an der Wolga und in der Provence beobachtet wurde, fliegt im Juni und Juli. Die Eier werden von den Weibchen an Eichenblätter abgelegt, die jungen Räupchen erscheinen Ende Juli, Anfang August und fressen den Herbst hindurch. Sie überwintern halbwüchsig in der Bodendecke, nicht in Nestern, und beginnen beim Laubausbruche den schädlicheren Frühjahrsfrass. Die Puppen sind bisher nur an den Zweigen zwischen Blättern in einem ganz geringen Gespinnste gefunden worden. Als Frasspflanzen sind bis jetzt ausschliesslich die verschiedenen Eichenarten bekannt. Diese einfache Generation kann aber durch Verspätung und Verfrühung allerlei Unregelmässigkeiten zeigen, so dass z. B. alte und junge Räupchen zusammen vorkommen.

Bei Massenvermehrung ist der Frass sehr intensiv, da nicht nur die Blätter ganz verzehrt, sondern auch die jungen Triebe vernichtet werden [Oberförster Irmer]. Glücklicherweise finden sich die Raupen meist nur auf geringen, jungen Eichenkulturen bis 1 *m* Höhe. Die dort befindlichen Heister sind in den verschiedenen, bekannt gewordenen Fällen theils verschont, theils auch kahlgefressen und dadurch im Wachsthum gehindert worden. Die einzige Abwehr kann im Sammeln der Raupen bestehen.

Die ersten durch Judeich [14] bekannt gewordenen Fälle fanden 1876 im königl. Sächsischen Staatsforstreviere Zwenkau und im herzoglich Anhaltischen Staatsforstreviere Klein-Zerbst statt. Auf letzterem Reviere hat sich der Frass intensiv 1886 wiederholt.

Den Uebergang zu der nächstfolgenden biologischen Gruppe bildet, weil er zwar wesentlich Laubholzbestandsverderber ist, aber im Nothfalle auch Nadelholzkulturen angeht,

der grosse Schwammspinner,

Liparis dispar L. (Taf. V, Fig. 1).

Er führt seinen deutschen Namen, weil er seine Eier in grossen gelbbraunen, schwammähnlichen Haufen ablegt. Eine andere deutsche volksthümliche Bezeichnung für denselben, Grosskopfspinner, knüpft an den starken Kopf der Raupe an. Sein lateinischer Name, „der Ungleiche", beruht auf dem grossen Unterschiede, welcher zwischen dem plumpen, schmutzigweissen Weibchen mit dünnen Fühlern und dem kleinen schlanken, beweglichen, braungefärbten, mit lang doppeltgekämmten Fühlern versehenen Männchen besteht. Der Falter fliegt im Spätsommer, die Eier überwintern, die Raupen kommen erst im Frühjahre aus, fressen an fast allen Laubhölzern, in der Noth auch an Nadelhölzern, und sind Erzfeinde des Obstbaues. Im Walde werden sie dagegen nur verhältnissmässig selten schädlich. Die rationelle Be-

kämpfung besteht vornehmlich in der Vernichtung der Eierschwämme während des Winters.

Beschreibung: **Liparis** (Ocneria H. Sch.) **dispar** L., Schwammspinner. *Falter*: ♀ schmutzig-weiss; ♂ braungrau. Vorderflügel mit braunen Zackenlinien, welche beim ♀ in Folge der helleren Grundfarbe deutlicher hervortreten, übrigens bei beiden Geschlechtern bald mehr, bald weniger scharf ausgedrückt sind. Die beiden Querstreifen gezähnt, am Vorderrande dunkler, statt der Wellenlinie ein dunkler, stark gezähnter Streifen. Auf der Querader ein schwarzer Mond- oder Winkelfleck, hinter dem vorderen Querstreif in der Mittelzelle ein schwarzer Punkt. Hinterflügel beim ♂ gelblich graubraun, am Saume dunkel, beim ♀ weisslich, mit verloschenem Streif vor dem Saume. Franzen zwischen den Adern beim ♀ an Vorder- und Hinterflügeln, beim ♂ nur an den Vorderflügeln schwarz gefleckt. Fühler doppelt gekämmt, beim ♂ braun mit sehr langen, beim ♀ schwarz mit ganz kurzen Kammzähnen. Hinterleibsende des ♀ mit gelbgrauer Afterwolle; ♂ viel kleiner als ♀; Länge 20—25 *mm*, Flügelspannung 45—75 *mm*.

Puppe schwarzbraun, mit langen, röthlichen Haarbüscheln, zwischen einzelnen Fäden versponnen.

Raupe: Kopf gross, mit gelblicher Grundfarbe, zwei grossen schwarzen und vielen kleinen dunklen Flecken, so dass er mitunter fast ganz schwarz erscheint. Leib graugelb mit vielen feinen, punktartigen, dunklen Zeichnungen. Sechs Längsreihen von grossen Knopfwarzen, mit langen Haarbüscheln, die auf den beiden mittleren Längsreihen kürzer sind, als auf den seitlichen. Mittlere Warzen der beiden Mittelreihen auf Ring 1—5 blau, auf Ring 6—11 braunroth. Auf Ring 9 und 10 in der Mitte eine ausstülpbare, rothe Warze. Länge 4—7 *cm*, je nach dem Geschlecht verschieden.

Eier in grossen, bis 400 Stück zählenden Haufen mit der gelbgrauen Afterwolle des ♀ bedeckt, an Stämme und Aeste abgelegt, schwammähnliche, grosse, flache Klumpen bildend.

Der Falter ist durch fast ganz Mittel- und Südeuropa verbreitet von Stockholm bis Algier und von England bis zum Altei, bleibt aber im Norden sparsamer, so dass er in den Russischen Ostseeprovinzen zu den Seltenheiten gehört.

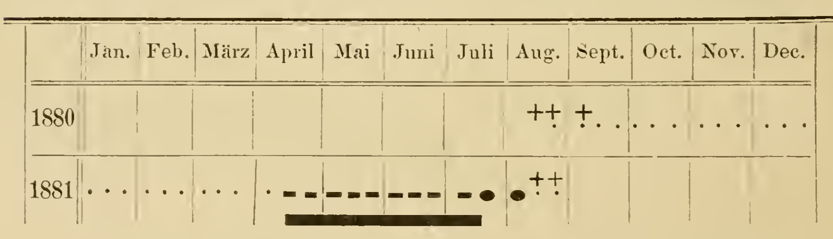
Er fliegt in unseren Breiten gewöhnlich im August bis Anfang September, weiter im Süden, z. B. in der Krim, schon früher [Köppen 15, S. 336], sogar im Juni. Die ♂♂ sind auch am Tage beweglich, die ♀♀ dagegen äusserst träge. Sie bleiben an den Stämmen sitzen und legen nach der Begattung durch das ♂ — ausnahmsweise ist Parthenogenesis beobachtet — ihre Eier in mit Afterwolle bedeckten, schwammähnlichen Haufen an die Rinde, meist in erreichbarer Höhe. Gelegentlich werden auch Häuser, Zäune u. s. f. zur Eiablage gewählt. Hier ruhen dieselben bis zum Frühjahre. Zur Zeit des Laubausbruches verlassen die Räupchen das Ei, bohren sich durch den Schwamm heraus, bleiben aber gewöhnlich noch gesellig in der Nähe ihrer Geburtsstätte, angeblich mitunter bis drei Wochen, um dann stammaufwärts ihrem Frasse, den Knospen und Blättern, zuzuwandern.

Die Raupe ist polyphag wie kaum irgend eine andere. Am liebsten geht sie an Obstbäume, Linde, Eiche, Hainbuche, aber auch an alle beliebigen Laubholzbäume und Kräuter, in der Noth auch an alle Nadelhölzer, ja sie ist hier sogar schon schädlich geworden.

Es ist kaum möglich, alle Frasspflanzen der Raupe anzuführen. Wir beginnen mit den Laubpflanzen. Ratzeburg sagt: „Bei dem grossen Frasse, welcher in den Jahren 1851—1853 den Thiergarten bei Berlin lichtete, kam die Reihe auch an die zahlreichen, dort kultivirten fremden Bäume und Sträucher. Es wurde keine Species ganz verschont, wenn auch die Raupe an Eichen, Pappeln, Linden, Weiss- und Rothbuchen, Rüstern, Ahorn, Traubenkirschen lieber, als an Eschen, Kastanien u. s. f. ging, und an lederartigem Laube, wie von Ilex, Laurocerasus u. dgl., auch am Weinstock fast gar nicht frass". Bouché [V, II, S. 112] fand sie an Topfgewächsen, Azaleen, Myrthen, Granaten fressend. Schierling wird von ihr angenommen. Köppen [15, S. 331] fand sie in der Krim auf Weissdorn, Gleditschia, Glycine chinensis, Photinia, Rosen, Cistus. Lorbeer, Oelbaum und Esche schien ihr auch hier am wenigsten zu munden. Gräser, Haidekraut, Erdbeeren, Farrnkräuter werden nicht verschmäht. Birke, Weiden, Hasel, Erle, Mispel, Aprikosen, Schlehen, Zwetschen, Aepfel werden stark angenommen. 1878 wurden nach Girard die Platanen auf den Promenaden von Lyon kahlgefressen. Die Korkeichen Südfrankreichs werden von ihr verheert.

Nadelhölzer geht sie, wie es scheint, nur in der Noth an, doch ist starker Frass bereits an Lärche, Tanne, Fichte, Kiefer, Weymouthkiefer und Cypressen [Köppen] beobachtet worden. Lebensbaum und Eibe wird fast verschont, dagegen der giftige Sadebaum, Juniperus sabina, angenommen. Allerdings soll ihr letzterer auch einmal tödtlich geworden sein.

Die erwachsene einzelne Raupe verzehrt meist das ganze Blatt; an Birken sollen die jungen Raupen nach Altum häufig die nur am Stielansatz befressenen Blätter herabfallen lassen. Junge Nadelholztriebe durchbeisst sie, ältere Kiefernadeln frisst sie bis auf die Scheide ab. Bei schlechtem Wetter sitzen die Raupen haufenweise unter Aesten und in Astgabeln zusammen. Ende Juli, Anfang August erfolgt die Verpuppung mit einzelnen Gespinnstfäden zwischen Blättern oder in Rindenrissen. Die Generation stellt sich also folgendermassen:



	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880								++ ·	+ · · ·	· · ·	· · ·	· · ·
1881	· · ·	· · ·	· · ·	· — —	— — —	— — —	— ●	● ++ · ·				

Trotz des vorstehenden langen Sündenregisters, ist bei uns der directe forstliche Schaden der Schwammspinnerraupe nicht sehr bedeutend, und die hauptsächlichsten und begründetsten Klagen stammen aus den Kreisen der Obstzüchter. Doch sind auch vielfach Kahlfrässe in unseren Laubholzbeständen vorgekommen. Einer der bekanntesten davon ist der bereits oben beiläufig erwähnte, im Berliner Thiergarten in den Jahren 1851—1853. Einen neueren Kahlfrass an Erle meldet Hess [XXI, II, 2. Aufl., S. 72] aus dem Spreewalde im Jahre 1888. 1874 und 1875 wurden nach Altum [XVI, III, 2, S. 95] Weidenheger zu Dremmen im Regierungsbezirke Aachen stark verheert. Doch scheint hier eine Ausnahme vorzuliegen. Dass die Literatur über solche Verheerungen in Deutschland nicht

sehr zahlreich ist, scheint daher zu kommen, dass ein Eingehen ganzer Stämme oder gar ganzer Bestände bei uns kaum vorkommt.

Anders scheint es weiter nach Osten zu sein, wie auch Köppen [15, S. 330 bis 338] aus Russland eine grosse Reihe schwerer Beschädigungen durch Massenvermehrung meldet. Wir heben nur beispielsweise hervor, dass 1867 nach Rudzki die Raupen in den Wäldern des Gouvernements Pensa so zahlreich auftraten, dass alles kahlgefressen war und die Polizei die Vernichtung der todten, in einigen Waldschluchten sich anhäufenden Raupen anordnete, weil dieselben die Luft verpesteten!! 1879 wurden in den Wäldern des Kreises Wolsk, Gouvernement Saratow, 10 000 *ha* Wald ganz kahlgefressen. Hierbei wurden die Kiefern zuletzt angegangen. Aehnliche Mittheilungen aus dem letzten Jahren sind uns aus Bulgarien zugegangen.

Ernstlicher Schaden an Nadelholz ist in Deutschland nur zweimal bekannt geworden. Es wurden hierbei junge Kiefernkulturen vernichtet.

1840 flog in der königl. Preussischen Oberförsterei Poppelau in Oberschlesien der Schwammspinner aus den Eichenbeständen der Oderauen in 80- bis 120jährige Kiefernbestände über. Die hier auskommenden Raupen gingen aber nicht an die alten Kiefern, vernichteten vielmehr nur die lebende Bodendecke auf einem Raum von reichlich 200 *ha*, begannen dann zu wandern, entnadelten in den Kiefernbeständen nur den jungen Unterwuchs und die eingesprengten Fichten, vernichteten aber schliesslich doch mehrere junge, 2—4jährige Kiefernkulturen vollständig, nachdem zuerst die hier vorhandenen anderen Bodengewächse abgefressen waren [Pfeil 17]. Ueber einen ganz ähnlichen Fall berichtet neuerdings Altum [2 *e*] aus der königl. Preussischen Oberförsterei Hohenbrück, Regierungsbezirk Stettin, im Jahre 1887. Hier wurde von gleichfalls aus altem Kiefernbestande überwandernden Schwammspinnerraupen eine 2·5 *ha* grosse, 2jährige Kiefernplätzesaat arg beschädigt und nur durch Sammeln der Raupen und Isolirung vor dem völligen Untergange gerettet. Ueber einen Frass in Bernstadt in Schlesien 1854, bei welchem nebst anderen Hölzern die 15jährigen Fichten besonders heimgesucht wurden, berichtet Dommes [9].

Obgleich auch hier in kleineren Verhältnissen durch rechtzeitiges Sammeln und Vernichten von weiblichen Faltern, Puppen und Raupen einigermassen Abwehr der Schädigung erreicht werden kann, ist doch von jeher der Hauptschwerpunkt auf die Unschädlichmachung der so leicht sichtbaren, meist auf der gegen das Wetter geschützten Baumseite sitzenden Eierschwämme gelegt worden. Am einfachsten geschieht dies durch Abkratzen; hierzu werden stumpfe Messer oder, um die höher sitzenden zu erreichen, an lange Stangen gebundene Haken benutzt. Ratzeburg sagt zwar: „Wenn die Eier noch vor Winter vereinzelt und ihrer schützenden Wolle beraubt auf die Erde fallen, werden sie durch Regen und Schnee vernichtet. Selbst im Frühjahre geschieht dies noch, wie einzelne Fälle an Alleen, wo im Februar und März abgekratzt wurde, beweisen". Doch dürfte es immerhin gerathener sein, die abgekratzten Eier nicht liegen zu lassen, sondern in kleinen Partien, um nämlich Explosionen der Eier zu verhindern, zu verbrennen. Neuerdings ist mit Erfolg versucht worden, die Eierschwämme einfach durch Ueberstreichen mit Raupenleim unschädlich zu machen. Doch kann man hierzu, seiner zu grossen Zähigkeit wegen, nicht den gewöhnlichen, nur mit Holzspateln auftragbaren Leim verwenden, sondern muss entweder hin-

reichend dünnflüssigen beziehen, oder eine Mischung von vier Theilen Holztheer und einem Theil Petroleum verwenden [ALTUM 2*e*]. Nur wenn diese Massregel versäumt wurde, wird man die auskriechenden jungen Räupchen zerdrücken lassen. Hat der Frass der Raupen begonnen, so muss man, Ende Mai und im Juni, die Zeit, wenn sie sich zum Zwecke der Häutung, oder um sich gegen Regen zu schützen, in erreichbarer Höhe, in Astachseln, in Rindenritzen oder an den geschützten Seiten der Stämme in grossen Klumpen zusammenziehen, benutzen und sie tödten. Man kann dann in kurzer Zeit sehr viele mit Lappen, Werg oder Moos abreiben, oder auf die beim Ringelspinner (S. 781) angegebene Weise tödten. Einst liess RATZEBURG zufällig den alten wollenen Lappen, mit welchem er die Raupen an den Bäumen zerrieben hatte, auf einem Baume liegen. Am anderen Morgen hatte sich eine grosse Menge Raupen unter diesen Lappen verkrochen, und er konnte sie, sowie die in den folgenden Tagen ebenso gesammelten mit leichter Mühe zerdrücken. Sammeln der Raupen durch Arbeiter, namentlich Kinder, wird sich nur in den seltenen Fällen empfehlen, wenn Nadelholzkulturen von Raupenmassen auf der Wanderung überfallen werden. In solchen Fällen, wo die Raupen dann in so ungeheuerer Menge da sind, dass sie schnell alles umher mit ihrer beispiellosen Gefrässigkeit zerstören und mit jeder Stunde weiter vorrücken, muss man eiligst in der Richtung nach der sie gehen, grosse Gräben mit Fanglöchern vorziehen, damit sie hineinlaufen und hier verschüttet werden können. Ein Verzug von wenigen Stunden kann hier schon viel Schaden thun.

Spinner, deren stark polyphage Raupen wesentlich den Nadelhölzern schädlich werden, gibt es nur wenige, doch gehört unter sie der schlimmste Feind der Nadelholzbestände, die Nonne. Wir beginnen mit den weniger wichtigen.

In den meisten Lehrbüchern wurde bisher völlig übergangen, dass auch die Raupe von einer Orgyia-Art mit flugfähigem Weibchen, nämlich die von dem

Mondfleck-Bürstenspinner,

Orgyia selenitica ESP.,

bereits öfters an Nadelhölzern, und zwar meist an Lärche, durch Kahlfrass schädlich geworden ist.

Beschreibung: Orgyia (Dasychira STPH.) selenitica ESP. *Falter:* Vorderflügel beim ♂ olivenbraun, beim ♀ schwärzlich mit undeutlichen Querstreifen, weisser, saumwärts zwei Bogen bildenden, in Zelle 1 *b* erweiterten Wellenlinie, weissem, dunkel gekerntem, mittlerem Mondfleck und gelblichen, zwischen den Rippen dunkel gefleckten Franzen. Hinterflügel schwarz. Länge 15 *mm*, Flügelspannung 30—40 *mm*.

Puppe rothbraun mit dunkleren Flügelscheiden, gelblich behaart, in einem eirunden, dunkelgrauen oder braunen Gespinnste.

Raupe schwarz, auf schwarzen Warzen dicht schwarzgrau behaart, 2 Haarpinsel auf Ring 11 und 1 Haarpinsel auf Ring 1 gleichfalls schwarz; auf Ring 4—8 fünf gelblich graue, oben schwarze, dichte, abgestutzte Haarbürsten. Länge 30—35 *mm*.

Eier rund, grünlich, mit Afterwolle bedeckt.

Der Falter, welcher zerstreut in Mitteleuropa vom Rhein bis zur Wolga zwischen 48⁰ und 51⁰ nördl. Br. vorkommt, fliegt im Mai.

Die Raupe ist ungemein polyphag und lebt meistens nur auf niedrigen Kräutern, namentlich auf Schmetterlingsblüthlern und Haide, geht jedoch auch auf Laubhölzer und namentlich auf Lärche über, immer aber nur auf niedere Stämme.

Die Raupen fressen den Sommer und Herbst hindurch, gehen erwachsen in den Boden, wo sie in einer Erdhöhle überwintern, die sie in den ersten warmen Frühlingstagen verlassen, um sich in einem Gespinnste in der Bodendecke zu verpuppen, und liefern den Schmetterling wieder im Mai.

Der erste durch Döbner [8 *a*] bekannt gewordene Frass fand 1844 in einem 10jährigen, aus Kiefern und Lärchen gemischten Bestande beim Dorfe Stössbach in der Nähe von Aschaffenburg statt. Die Aeste bogen sich unter der Last der Raupen und wurden kahlgefressen. In einem anderen, 1850 gleichfalls von Döbner aus dem Spessart berichteten Falle [8 *b*] ging die Raupe hauptsächlich an Besenpfrieme und erst nach deren Kahlfrass auf 3—4jährige Kiefern, an deren jungen Trieben sie die Rinde benagte und schliesslich auch die Nadeln anging. Lorey [16 *d*] berichtet neuerdings über einen 1888 im Gutenzeller Herrschaftswalde bei Hürbel, Forst Biberach in Bayern, eingetretenen Massenfrass auf einer Lärchenkultur von 1·5 *ha*. Die Raupen entnadelten dieselbe vollständig und gingen auch einzelne Fichten und Kiefern an. Haidekraut, Brombeere und Himbeere wurde ebenfalls massenhaft gefressen. Die früheren Fälle erwähnt Ratzeburg gelegentlich [XV, II, S. 401 und 402]. Abwehr dürfte vorläufig nur im Sammeln der Raupen bestehen können.

Ein Schmetterling mit gleichfalls äusserst polyphager Raupe, die ernstlich aber nur auf Nadelholz schädlich wird, ist

der Schlehenspinner,
Orgyia antiqua L. (Fig. 232).

Dieser Falter, welcher durch ganz Europa und sogar Nordafrika ziemlich gemein ist, lässt sich in allen Stadien leicht erkennen. Das Männchen ist ein mittelgrosser, rothgelber Falter mit weissem Mondfleck in den Vorderflügeln und doppelt gekämmten Fühlern, während das Weibchen nur ganz kurze, gelbliche Flügelstummel und kurz gesägte Fühler hat. Die sehr bunte Raupe ist von ihren Verwandten, mit denen sie die vier kurzhaarigen Rückenbürsten, zwei seitliche grosse geknopfte Haarpinsel auf Ring 1, sowie einen mittleren auf Ring 11 gemein hat, durch zwei weitere horizontale, an den Seiten von Ring 4 entspringende, gleichfalls scheinbar geknopfte Haarpinsel ausgezeichnet.

Beschreibung: Orgyia antiqua L., Schlehenspinner, Aprikosenspinner. *Falter*: ♂ schlank, rostgelb, Vorderflügel mit dunklerer Spitzenhälfte, einem weissen, mondförmigen Flecke vor dem Innenwinkel und schwarzbraun gefleckten Franzen. Hinterflügel einfarbig. Unterseite orange. Fühler lang doppelt gekämmt. ♀ gelbgrau, dick und plump, flugunfähig, aber im Gegensatz zu einigen Verwandten noch mit deutlichen Flügellappen und kurz einseitig gekämmten Fühlern. Länge 14 *mm*, Flügelspannung des ♂ bis 33 *mm*.

Puppe in einem dichten, eiförmigen, aber weichen, mit Haaren untermischten Gespinnste, gelblich grau. ♂ an den Flügelscheiden dunkelbraun behaart, ♀ mit dunklerem Rückenstreif, dunkelgrau behaart.

Raupe 16füssig, schwarzköpfig; Unterseite gelblich, Oberseite aschgrau mit dunklerer Mittelbinde, einer Querreihe feuerrother gelbbehaarter Warzen auf jedem Ringe, und 7 schwarzen Pinseln von an der Spitze doppelt

gefiederten, also geknopft erscheinenden Haaren, von denen 2 vorgestreckt auf Ring 1, 2 wagerecht abstehende, stärkere auf Ring 4, 2 ganz schwache, wagrechte auf Ring 5, und 1 mittlerer, nach hinten gerichteter, auf Ring 11 stehen. Auf Ring 4—7 vier gestutzte, mittlere, gelbe Haarbürsten. Auf Ring 9 und 10 je eine mittlere, rothe, ausstülpbare Warze. Länge ungefähr 35 *mm*.

Eier auf dem Gespinnste einschichtig abgelegt, rundlich, Oberseite abgeplattet mit vertieftem Mittelpunkte.

Der Falter hat in Norddeutschland gewöhnlich eine einjährige Generation. Er fliegt alsdann im Juli und August. Das flugunfähige, auf dem Gespinnst, dem es entschlüpfte, sitzen bleibende Weibchen belegt

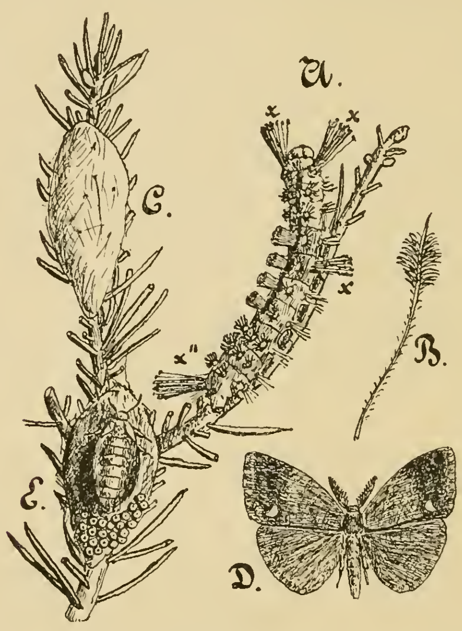


Fig. 232. **Orgyia antiqua** L. *A* Raupe, *x x* Haarpinsel derselben, *B* Haar aus den Haarpinseln, *C* Cocon des Männchens. *D* Männchen. *E* flügelloses Weibchen auf einem von ihm mit Eiern belegten Cocon sitzend. Nach Ratzeburg. $^1/_1$ nat. Grösse Nur *B* stark vergrössert.

nach geschehener Begattung oder wohl auch parthenogenetisch die Oberfläche des Gespinnstes mit einer Eierschicht. Diese Eier überwintern, die Räupchen schlüpfen im Mai aus, fressen den Mai und Juni hindurch, um nach Anfertigung eines Gespinnstes und dreiwöchentlicher Puppenruhe wieder zum Falter zu werden. Dieser schwärmt aber vielfach bis in den September hinein.

In warmen Jahren und in Süddeutschland kann auch eine doppelte Generation eintreten, indem die von den etwas zeitiger, bereits Ende Juni auskommenden Faltern abgelegten Eier bereits nach kurzer Zeit im Juli ausschlüpfen, so dass eine Herbstgeneration von Raupen entsteht, welche noch in demselben Jahre, im September, wieder zu Faltern werden. Von letzteren stammen

dann die Wintereier her. Es scheint dies aber zu den Seltenheiten zu gehören [**VIII**, S. 315 und 316].

Als Fraßpflanzen dienen der Raupe gewöhnlich Obstbäume, sowie verschiedene Laubhölzer und Sträucher.

Angeführt werden als solche in der Literatur: Birnbaum, Pflaume, Schlehe, Eberesche, Aprikose, Rose, Birke, Eiche, Erle, Esche, Ulme, Weide, Schwarzdorn, Weissdorn, Heidelbeere.

Doch ist über einen nur einigermassen forstlich schädlichen Frass an Laubhölzern bisher nichts bekannt geworden. Dagegen sind mehrfach Nadelhölzer von ihr geschädigt worden. Die Raupe geht nämlich mitunter an Fichte und auch Kiefer und entnadelt bei Massenvermehrung die heurigen und vorjährigen Triebe, ohne die Knospen zu schädigen, so dass zwar Zuwachsverlust stattfindet, die Bestände aber nicht eingehen.

Der erste Frass ist durch v. Berg bekannt geworden [**5**]. Er herrschte 1854—1856 in 15—18 Jahre alten, durch Hüttenrauch geschädigten Fichten und Kiefernbeständen im Hospitalwalde bei Freiberg. Fichten wurden den Kiefern vorgezogen. Die beiden anderen Fälle stammen aus dem Jahre 1859. In diesem Jahre wurde in dem Revier Goldenstein, Kreis Olmütz in Mähren, ein auf einem den Weststürmen ausgesetzten Bergrücken von 1200 *m* Höhe gelegener 2—2·5 *m* hoher, 20—40 Jahr alter, wenig wüchsiger Fichtenbestand von 0·6 *ha* Grösse kahl abgefressen, so dass er wie eine Brandfläche aussah [**1**]. In demselben Jahre frass die Raupe auf den Schwarzburg-Rudolstädtischen Revieren Neuhaus und Cursdorf am Thüringer Walde. Hier wurden sehr gut wüchsige, 30—40jährige Fichtenbestände vom Gipfel bis zum dritten Quirl auf eine Ausdehnung von 70 - 100 *ha* kahlgefressen. [**19** *a* und *b*; **XV**, I, S. 242 bis 244]. Der Frass fand hier stets von oben nach unten statt. Bei Freiberg wurden die Triebe von unten nach oben angegangen. Die Angabe von Hess [**XXI**, 2. Aufl., S. 61], dass auch in Schlesien einmal ein Frass stattgefunden, beruht wohl auf einem in der „Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung" 1860, S. 351, enthaltenen Referate, in dem offenbar eine Verwechselung mit dem Freiberger Frasse begangen wird.

Als Abwehr dürfte ausschliesslich Sammeln und Vernichten der mit Eiern belegten Cocons im Winter zu empfehlen sein. Diese finden sich bei Fichte stets auf den Zweigen, bei der Kiefer auch am Stamme. Bei dem Fall in Goldenstein wurde sehr radical verfahren, nämlich die ganze inficirte Fläche mit Leseholz belegt und abgebrannt. Bei dem Thüringischen Frasse zeigten die Raupen auch theilweise die beim Nonnenfrasse später zu besprechende Erscheinung des Wipfelns.

Literaturnachweise, alle bisher behandelte Schmetterlinge betreffend. **1.** Alder, W. Das Vorkommen der Raupe des Aprikosenspinners (Orgyia antiqua) auf der Fichte im Hochgebirge. Verh. d. Forstsection f. Mähren und Schlesien Heft 43, 1860, 4, S. 8 u. 9. — **2.** Altum. *a)* Tortrix chlorana, Feind von Salix viminalis L. Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen V, 1873, S. 39—43, mit Holzschnitt. *b)* Absterben unserer Pappeln. Daselbst IX, 1878, S. 344. *c)* Ueber forstlich wichtige Sesien. Daselbst XVII, 1885, S. 1—12, mit Holzschnitten. *d)* Sesia culiciformis in Erle. Daselbst XIX, 1889, S. 114

und 115. *e)* Zur Lebensweise und Vertilgung des Schwammspinners (Liparis dispar L.). Daselbst XX, 1888, S. 65—72. *f)* Zur Vertilgung der Rothschwanzraupe. Daselbst XXI, 1889, S. 166—169. — **3.** De Bary. Ueber den Krebs und die Hexenbesen der Weisstanne. Botan. Zeitung 1869, S. 257—264. — **4.** Beling. Ein Frass der Buchenspinner- oder Rothschwanz-Raupe am Harz. Tharander forstl. Jahrbuch XXI. 1871, S. 32—48. — **5.** v. Berg. Das Vorkommen des Aprikosenspinners (Ph. Bomb. antiqua) im Hospitalwalde bei Freiberg. Tharander Jahrbuch XII, 1859, S. 240—244 mit 1 Holzschnitt — **6.** Boden. Versuchsweise Anwendung von Leimringen zur Verhütung des Frasses von Orgyia pudibunda. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen XXI, 1889, S. 219—222. — **7.** Chevandier, E. Die Verheerungen des Buchenspinners im Jahre 1848 in den Buchenwaldungen der westlichen Vogesen-Abdachung. Allg. Forst- und Jagdzeitung 1850, S. 156—157 und 184—185. — **8.** Döbner. *a)* Orgyia selenitica als schädliches Forstinsekt. Stettiner entomolog. Zeitung VI, 1845, S. 217—219. *b)* Entomologische Bemerkungen. Daselbst XI, 1850, S. 22—24. — **9.** Dommes. Liparis dispar. Verhandl. d. Schles. Forstvereines 1854, S. 160—161. — **10.** Flach. Der Goldafter, Phalaena Bombyx chrysorrhoea. Verh. d. Forstsection f. Mähren u. Schlesien. 1852, Heft 1, S. 30 und 31. — **11.** Hartig, Th. Ueber die verschiedenen Perioden des Larvenzustandes und die Häutungen des grossen Kiefernschwärmers (Sphinx pinastri L.). Allgem. Forst- und Jagdjournal VI, 1836, S. 177t bis 179. — **12.** Henschel, G. Entomologische Notizen. *a)* Centralblat, f. d. ges. Forstwesen XII, 1886, S. 344. *b)* Daselbst XIV, 1888. S. 487. — **13.** Hess. Frass des Rothschwanzes. Centralblatt f. d. ges. Forstwesen II, 1876, S. 580. — **14.** Judeich, F. Dasychira Stph (Liparis O.) detrita Esp. Tharand. forstl. Jahrbuch XXVII, 1877, S. 82—88. — **15.** Köppen, Fr. Th. die schädlichen Insekten Russlands. 8, St. Petersburg 1880. — **16.** Lorey. *a)* Frass v. Orgyia (Dasychira) pudibunda. Allg. Forst- und Jagdzeitung LII, 1876, S. 388 u. 389 und LIII, 1877, S. 278—279. *b)* Pygaera bucephala. Daselbst LVII, 1881, S. 107 u. 108. *c)* Schaden durch den Frass der Raupe von Liparis (Bombyx) chrysorrhoea. Daselbst XLIV, 1868, S. 21. *d)* Lärcheninsekten in 1889. Daselbst LXV, 1889, S. 252 u. 253. — **17.** Pfeil, Insektensachen. Phalaena Bombyx dispar. Pfeil's kritische Blätter XV, 2. 1841, S. 168—171. — **18.** Ratzeburg. Forstinsekten. 3. Der Rothschwanz. Pfeil's kritische Blätter XXXIII, 1, 1853, S. 224—226. — **19.** Schinzel, A. *a)* Frass des Aprikosenspinners (Phalaena Bombyx antiqua) auf der Fichte. Allg. Forst- u. Jagdzeitung XXXVII, 1861, S. 195—197. *b)* Der Aprikosenspinner auf der Fichte. Protokolle der X. Versammlung d. Forstwirthe aus Thüringen, Eisenach 1864, S. 62—65. — **20.** Schläger, Fr. Lepidopterologische Mittheilungen. Stettiner entomolog. Zeitung X, 1849, S. 269—271. — **21.** Thum. Frass v. Orgyia (Dasychira) pudibunda. Allg. Forst- u. Jagdzeitung LV, 1879, S. 337 bis 338. — **22.** Volmar. Ein Frass vom Rothschwanz (Dasychira pudibunda). Forstwissensch. Centralblatt I, 1879, S. 443—436. —

23. Wagener. Ueber einen Frass der Raupe von Orgyia pudibunda Hb. im Forstrevier Varenholz in den Jahren 1887 und 1888. Forstliche Blätter XXVI, 1889, S. 106 und 107. — **24.** K . . . . . Frass des Buchenspinners. Allg. Forst- u. Jagdzeitung XXXVI, 1860, S. 63 u. 65. — **25.** R . . . . . Der Goldafterspinner. Ph. bomb. (Porthesia) chrysorrhoea. Monatschrift f. Forst- u. Jagdwesen 1890, S. 378—381. — **26.** . . . . Bombyx pudibunda. Verh. d. Harzer Forstvereines 1869, S. 30 u. 31. Anmerkung. — **27.** . . . . . Die Versammlung der süddeutschen Forstwirthe zu Kreuznach. v. Wedekind's neue Jahrbücher für Forstkunde 1851, S. 12 und 13.— **28.** Eckstein, K. Der Baumweissling, Aporia crataegi Hb. Zoolog. Jahrbücher, Abth. f. Systematik u. s. w. VI, S. 230—240.

Beiweitem am wichtigsten unter allen polyphagen auf Nadelholz schädlich werdenden Spinnern ist aber

die Nonne,

Liparis monacha L. (Taf. IV, Fig. 1).

Sie ist ein zierlicher Falter mit kreideweissen, von schwarzen Zickzackzeichnungen durchsetzten Vorderflügeln, einfarbig grauweissen Hinterflügeln, federbuschartig lang doppelt gekämmten Fühlern beim Männchen und kurzgezähnten Fühlern beim Weibchen. Hinterleib weiss und schwarz gezeichnet mit schönem, rosenrothem Anfluge, beim Männchen abgeplattet mit breitem Haarbüschel am Ende, beim Weibchen drehrund, in eine zugespitzte, vorstreckbare Legröhre auslaufend. Man findet auch mehr oder weniger schwarze, als „Einsiedler" bezeichnete Varietäten.

Der Falter fliegt hauptsächlich in älteren Nadelholzbeständen Ende Juli, Anfang August und legt seine brotförmigen Eier in kleineren Häufchen unter Rindenschuppen und Baumflechten. Der Eizustand dauert den ganzen Winter über, erst beim Eintritt der wärmeren Frühjahrswitterung, Ende April, Anfang Mai schlüpfen die jungen Räupchen aus, bleiben kurze Zeit in kleinen Gesellschaften, Spiegel genannt, beisammen, wandern dann baumaufwärts und beginnen den Frass, der ungefähr bis Ende Juni dauert. Die erwachsene, graugelbe bis graugrüne Raupe ist mit Längsreihen behaarter Warzen besetzt und trägt einen dunkleren Rückenstreifen, der auf dem zweiten Ringe mit einem sammetschwarzen Herzflecke beginnt, auf den folgenden Ringen seitlich bis an die mittleren Warzenreihen heranreicht, auf den Ringen 7—9 aber eine Art Unterbrechung zeigt. Zwei Warzen auf Ring 1 treten stark seitlich vor. Auf der Mitte der Ringe 9 u. 10 je eine kleine, unpaare rothe Warze.

Die Raupe kann auf den meisten Nadelhölzern und Laubhölzern leben, bevorzugt aber unter den Nadelhölzern Fichte und Kiefer, unter den Laubhölzern die Buche. Die hervorragendsten Züge ihrer Lebensweise sind ihre grosse Beweglichkeit und ihr verschwenderischer Frass. Durch jede Störung werden die jungen Raupen veranlasst, sich an Spinnfäden herabzulassen und die älteren, nicht mehr spinnenden herabgeworfen, worauf neues Emporwandern in die Baumkronen folgt.

Sowohl von den längeren Nadeln, wie von den Laubblättern verzehren sie gewöhnlich nur einen Theil und lassen den übrigen unbenutzt zu Boden fallen. Ende Juni verpuppen sie sich meist in Rindenritzen zwischen einzelnen Gespinnstfäden.

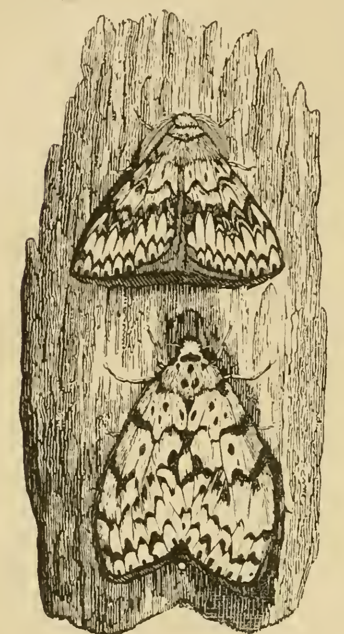


Fig. 233. Männch. und Weibch. des Nonnenfalters, in der Ruhestellung an einem Baumstamme sitzend. Das ♂ bildet ein gleichseitiges, das ♀ ein gleichschenkliges Dreieck.

Dieser Schmetterling ist in der Ebene und der Hügelregion über fast ganz Europa verbreitet, bleibt aber im Westen stets seltener als im Osten und ist auch in den Mitteleuropäischen Waldungen gewöhnlich nur sparsam vorhanden. Von Zeit zu Zeit aber beginnt er sich zu vermehren, und es nimmt seine Anzahl dann binnen wenigen Jahren so ungeheuer zu, dass die Raupen zu den gefährlichsten Feinden unserer Nadelholzbestände werden. In Folge von Nonnenkahlfrass sind bereits vielmals ausgedehnte Nadelholzwälder völlig zerstört und auch Buchenbestände stark beschädigt worden. Am stärksten leiden erfahrungsgemäss ältere Fichtenbestände. Bei solchen grossen Nonnenverheerungen kommt es dann auch oft zu Massenauswanderungen der Falter in ziemlich weit entlegene, bis dahin noch verschonte Gebiete.

Da die erfolgreiche Bekämpfung eines grossen Nonnenfrasses zu den fast unlösbaren Aufgaben des Forstschutzes gehört, so ist die Wahrnehmung des Beginnes einer Nonnenvermehrung von höchster Wichtigkeit, denn durch rechtzeitig angewendete Gegenmittel kann man allerdings grossen Schäden vorbeugen.

Beschreibung: **Liparis** (*Ocneria* Hbn., Psilura Stph.) **monacha** L., Nonne, Nonnenfalter, Fichtenspinner, Fichtenbär, Rothbauch. *Falter:* gewöhnliches Kleid. Vorderflügel weiss mit je vier schwarzen, scharfen, stark gezackten Querzeichnungen, welche am Vorderrande mit je einem kräftigen Fleck beginnen. Der vordere Querstreif annähernd parallel mit der Körperachse, in dem von ihm abgegrenzten Wurzelfelde einige schwarze Flecke; die drei anderen Querzeichnungen mehr in der Richtung des Saumes verlaufend; der hintere Querstreif bildet auf der Querader eine scharfe Winkelzeichnung und verbindet sich am Innenrande mit dem vorderen Querstreifen und der Wellenlinie zu einem stärkeren Flecke. In dem weissen Felde zwischen beiden Querstreifen ein schwarzer Punkt. Die gewässerte Binde zwischen hinterem Querstreif und Wellenlinie durch dunkle Zickzackzeichnungen theilweise ausgefüllt. Zwischen der Wellenlinie und dem durch schwarze Randflecke gezeichneten Saume verläuft die vierte, feinere Querzeichnung. Hinterflügel grau, etwas dunkler nach dem Saume zu und hier mit weissen Randflecken. Kopf unten schwarz, oben weiss behaart. Sein Hinterrand gegen die Brust zu rosenroth oder dunkelgelb

gesäumt. Brust weiss mit einigen schwarzen Flecken auf der Oberseite. (Fig. 233 und ♀ Taf. IV. Fig. 1 *F.*)

beim ♂	beim ♀
Flügel in der Ruhestellung	
ein gleichseitiges Dreieck bildend (Fig. 233 oben), auf dem die beiden vorderen Querstreifen als eine obere Zickzacklinie erscheinen, unter der die beiden starken Flecken des Innenrandes zu einer O-förmigen, schwarzen Zeichnung zusammentreten.	ein gleichschenkliges Dreieck mit kürzerer Basis bildend; die O-Zeichnung weniger deutlich ausgeprägt. (Fig. 233 unten).
Fühler	
lang doppelt gekämmt, dunkelgrau; Fühlerstamm oberwärts schwarz und weiss gefleckt.	sehr kurz doppelt gekämmt, scheinbar nur gezähnt, tiefschwarz.
Beine	
langbehaart, besonders an den geradezu Manchetten tragenden Schienen, scharf schwarz und weiss gezeichnet.	kurzbehaart, nur an den Mittelschienen eine Art Manchette, mehr schwärzlich.
Hinterleib	
schmächtig, niedergedrückt, dichtbehaart, am Ende mit breiterer Haarbürste. Rücken am Grunde weisslich, gegen die Spitze in das Rosenrothe übergehend mit einer mittleren Reihe schwarzer Flecke, deren letzter auf der weissen Haarbürste scharf hervortritt. Bauch an den Seiten schwärzlich, in der Mitte gelb- oder rothweiss, seltener rosenroth.	stark, drehrund, nach hinten sich verjüngend und in eine einziehbare, mehrgliedrige Legröhre auslaufend. Dünnbehaart, am Grunde weisslich, nach der Spitze zu allmählich in das Dunkelgrau übergehend, die Hinterränder der Rückenringe mit breiter, schön rosenrother, in der Mitte unterbrochener Binde, die sich, plötzlich verschmälert, als feiner Streif auf den Seiten bauchwärts fortsetzt. Rosenroth manchmal zur Hauptfarbe werdend.
Spannweite	
33—45 *mm.*	40—55 *mm.*

Die Zeichnungen werden namentlich bei abgeflogenen Stücken heller und undeutlicher. Durch unmerkliche Uebergänge ist diese Normalfärbung mit der **var. eremita** genannten, einen Melanismus darstellenden, fast ganz schwarzen Abänderung verbunden, bei welcher nur in dem Wurzelfelde noch einige Reste der helleren Grundfärbung übrig bleiben, die Querzeichnungen nur schwach kenntlich, die Hinterflügel dunkelgrau sind, und der rosenrothe Anflug einem dunklen Grau Platz macht. Bei den Uebergangsformen wird zunächst der Raum zwischen hinterem Querstreif und Wellenlinie ganz schwarz ausgefüllt, dann der Raum zwischen der äussersten Querzeichnung und dem Saume und schliesslich auch der Raum zwischen der Wellenlinie und der äusseren Querzeichnung.

Eier von der Form einer niedergedrückten Kugel, also brotförmig; für das blosse Auge glatt und glänzend, bei mikroskopischer Betrachtung mit feinerhabener, maschenförmiger Sculptur der Schalenoberfläche, die in der Mitte der Oberseite um die aus 3—4 feinsten Canälen bestehende Mikropyle herum rosettenförmig beginnt und nach den Seiten zu in grössere, sechseckige Felder übergeht. Farbe des Eies bald nach der Ablage hellfleischfarben oder helllila, später hellbraun, vor dem Ausschlüpfen weisslich, perlmutterglänzend. Durchmesser 1 *mm.* Bereits vier Wochen nach der Eiablage ist die junge Raupe innerhalb der Eischale fertig, ruht aber hier den ganzen Winter hindurch, so dass dieser Theil des Raupenlebens zum Eistadium gerechnet werden muss.

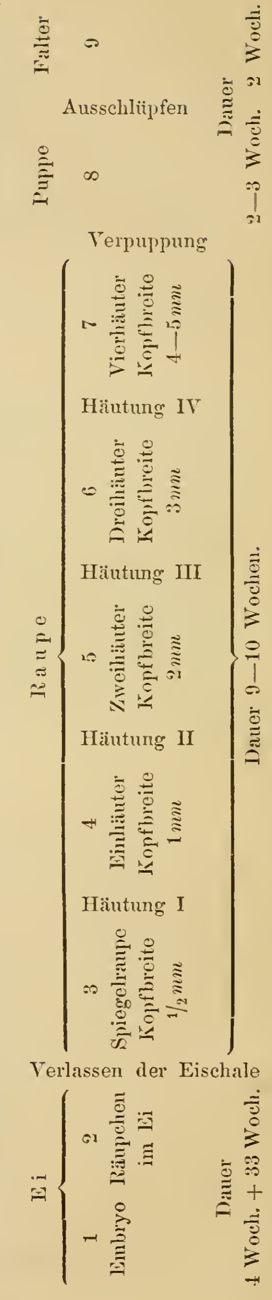
Raupe, frisch dem Ei entschlüpft, gelblich, alsbald aber eine graue Bestäubung zeigend und mit vier Längsreihen schwarzer, namentlich am Vorderkörper sehr lang schwarz behaarter Warzen. Nur die Rückenlinie etwas heller. Länge etwa 5 *mm*. Wenn dieses Spiegelräupchen frisst und wächst, schwillt, bei gleichbleibender Kopfstärke, sein Leib, und die Chitinhaut wird ausgedehnt, so dass es nun kleinköpfig erscheint, die Chitinhaut, deren dunkle Pigmentpunkte auseinander rücken, heller schmutzig-grau, sowie speckig glänzend wird und die Anlagen der nach der Häutung auftretenden zwei rothen Mittelwarzen auf Ring 9 und 10 durchscheinen.

Nach der ersten Häutung erscheint die nunmehr ungefähr 7 *mm* messende Raupe wieder grossköpfig mit glänzend schwarzer Kopfkapsel und schwarzem Leibe. Ring 3 erscheint heller durch schwache, weissliche Längszeichnungen. Von Ring 4 ab eine beinahe helle Mittellinie, neben der auf Ring 7—9 hellere Längszeichnungen auftreten, die also einen helleren Mittelfleck bilden. Sämmtliche Warzen nunmehr wie bei der erwachsenen Raupe gestellt und behaart, aber im Verhältniss zum Körper die Haare viel länger als später. Auf Ring 4—7 neben der Mittellinie jederseits ein deutliches, helles, kugelförmiges Bläschen, das auch bei der erwachsenen Raupe vorhanden, aber bei letzterer im Verhältniss viel kleiner und daher kaum sichtbar ist. Auf Ring 9 und 10 eine rothgelbe, deutliche Mittelwarze. Die Raupe ist nunmehr mit keiner anderen verwechselbar.

Nach der zweiten Häutung wird der Kopf matt blaugrau, mit schwarzer Punktzeichnung, und die vier leicht kenntlichen Längsreihen von Warzen erscheinen ebenfalls blaugrau mit schwarzer Behaarung. Nur die auf dem heller gezeichneten Ring 3 gelegenen Warzen sind gleichfalls heller und grau behaart. Die seitlichen Warzen auf Ring 1 treten stärker hervor. Die vier Paar heller Bläschen und die zwei rothen Mittelwarzen auf dem Hinterrücken sehr deutlich.

Nach der dritten Häutung erscheint die Raupe bis auf die geringere Grösse fertig.

Erwachsene Raupe mit starkem, mattem, graugelbem, äusserst fein schwarz oder braun geflecktem, wenig behaartem Kopfe. Auf dem sonst unbehaarten Leibe sechs Längsreihen von mässig starken, längere Haare tragenden Warzen. In den beiden äussersten, unterhalb der Luftlöcher gelegenen Längsreihen auf jedem Leibesringe eine längliche, auf den Ringen 4—10 hinter dieser noch eine sehr kleine runde und auf den Ringen 4, 5, 10 und 11, d. h. auf den keine Afterbeine tragenden, eigentlichen Hinterleibsringen, unter ihr noch eine, gleichfalls sehr kleine Warze. Die beiden mittleren blaugrauen Warzenlängsreihen dicht über den Luftlöchern, die Warzen auf Ring 1 gross, seitlich zapfenartig vorragend. Die innersten beiden Warzenlängsreihen neben der Mittellinie schwarze Haare tragend, während die der vier äusseren Warzenlängsreihen greisbehaart sind. Grundfarbe der Chitinhaut weisslich, gelblich oder grünlich, mit vielen feinen, dunkleren Fleckchen,



welche in der Mitte des Rückens zu einem dunklen, auf dem zweiten Brustringe mit einer sammetschwarzen Herzzeichnung beginnenden Rückenstreifen zu sammentreten, der sich auf den Ringen 4—6 verbreitert und in der Mitte jedes dieser Ringe seitlich bis an die dunklen Warzen der innersten Reihen herantritt, ebenso auf den Ringen 10 und 11, dagegen auf den Ringen 7—9 sich in zwei feinere seitliche Striche trennt, die einen ovalen hellen Mittelfleck einschliessen. Seitlich von dem Mittelstreif auf den Ringen 3, 10 und 11 gleichfalls ein heller Streif. Auch die Warzen der beiden mittleren Reihen sind durch dunklere Fleckenanhäufungen verbunden. Am Hinterende des hellen Mittelfleckes auf der Mitte der Ringe 9 und 10 eine rothe, ausstreckbare Warze. Unterseite schmutzig-grünbraun (Taf. IV, Fig. 1 *L*).

Auch unter den Raupen findet man häufig Melanismen, die mitunter fast ganz schwarz werden und die Zeichnung nur undeutlich erkennen lassen. Diese geben aber durchaus nicht etwa ausschliesslich dunkle Schmetterlinge, sondern meist normal gefärbte, wie schon Ratzeburg wusste [**V**, II, S. 91 Anm.], und Wachtl [**40**, S. 154] durch Zuchtversuche bestätigte. Dasselbe fand Nitsche bei einer Zucht. Ebenso giebt es aber, namentlich in Laubholzbeständen, ganz auffallend hell gefärbte, fast weiss erscheinende Raupen.

Länge der eben ausgeschlüpften Raupe ungefähr 5 *mm*, die der erwachsenen bei mässiger Streckung ungefähr 50 *mm*. Einen guten Anhalt zur Bestimmung des Lebensstadiums, in welchem eine Raupe steht, giebt nach Dr. Pauly die Breite der unveränderlich starren, chitinisirten Kopfkapsel. Benutzt man für die Bezeichnung der einmal, zweimal u. s. w. gehäuteten Raupen, wie dies neuerlich in der forstlichen Praxis in Bayern geschieht, die Namen „Einhäuter", „Zweihäuter" u. s. w., so zerfällt das Leben der Nonne in die nebenstehend auf S. 806 verzeichneten Stufen.

Raupenkoth kurzwalzig, mit sechs tiefen Längsfurchen und sternförmigem Querschnitt. Bei der erwachsenen Raupe bis 4 *mm* lang und 2—3 *mm* dick. In frischem Zustande grünlich, getrocknet gelblich (Taf. IV, Fig. 1 *K*).

Puppe in einem nur aus wenigen Fäden bestehenden Gespinnste, in dem sie mit der ein Büschel kurzer Hakenborsten tragenden Hinterleibsspitze, dem Aftergriffel, festhängt; grünlich- bis dunkelbraun, stark glänzend, mit Bronzeschimmer. Augen, Flügel und Gliedmassenscheiden nur wenig vorgewölbt, dagegen die Fühlerscheiden, namentlich beim ♂, aber auch beim ♀ äusserst stark. Auf Kopf und Brust oben ein kleiner Längskiel und daneben jederseits zwei stahlblaue Haarbüschel. Hinterleib mit weichen Haarbüscheln von gelblicher bis röthlicher Farbe (Taf. IV, Fig. 1 *P*). Länge 15—25 *mm*, die ♂ Puppe durchschnittlich kleiner als die ♀.

Verbreitung. Die Nonne kommt nach den Gebrüdern Speyer fast in ganz Europa in den reinen und mit Laubholz gemischten Nadelholzwaldungen vor, von St. Petersburg und Upsala bis Corsica, d. h. von 60—42° n. Br., und von England bis zur asiatischen Grenze. Sie ist im Westen und Süden dieses Gebietes weniger häufig als im Osten und im Norden bis zur Ostseeküste. Sie bevorzugt die Ebene und die Hügelregion, steigt aber in dem Gebirge bis zur Grenze der Buchenregion hinauf, also in Mitteldeutschland ungefähr bis 1000 *m*, in den Alpen bis 1400 *m*. In Bayern fand man sie 1890 bei Schliersee bis 1200 *m* hoch [**51**], und sie kam 1891 noch gefahrdrohend bis rund 900 *m* Höhe vor, z. B. am Peissenberg.

Die Flugzeit des Nonnenfalters fällt der Regel nach Ende Juli und Anfang August, also ungefähr dann, wenn der Kiefernspinner zu fliegen aufhört. Vorläufer erscheinen schon Anfang Juli, Nachzügler findet man bis Ende August. Bei starker Vermehrung kommen aber auch hier Unregelmässigkeiten vor. In den meisten Fällen herrschen zunächst die ♂♂ stark vor, erst einige Tage später gesellen sich ihnen mehr ♀♀ zu, und zum Schluss des Fluges herrschen die letzteren vor. Doch hat man auch hierin Ausnahmen bemerkt. Im Allgemeinen findet man viel

mehr ♂♂ als ♀♀. Der Nonnenfalter ist viel beweglicher, als der Kiefernspinner. Besonders die Männchen werden auch am Tage durch jede Störung zu weitem Fortflattern in taumelndem Fluge veranlasst, und auch die Weibchen sind in den wärmeren Tagesstunden gegen Beunruhigung empfindlich, obgleich sie sonst tagüber still an den Stämmen sitzen. Der einzelne Falter gleicht ungemein einem weissen Flechtenflecke und entzieht sich daher namentlich in alten Fichtenbeständen leicht der Wahrnehmung. Die dunklere Färbung der Abart var. eremita scheint eine Anpassung an die durchschnittlich etwas dunklere Färbung der älteren Kiefernrinde zu sein. Aber auch in Kiefernrevieren herrscht stets die Normalfärbung vor. Hat man einmal den einzelnen Falter wirklich gesehen, so kann man an der Flügelhaltung noch in ziemlicher Höhe ♂ und ♀ sicher unterscheiden.

In den Bayerischen, von der Nonne befallenen, fast reinen Fichtenrevieren waren bei den letzten Flügen die dunklen Abarten sehr grosse Seltenheiten, wie Nitsche beobachtete und Pauly bestätigte, während in den reinen Kiefernbeständen der königl. Preussischen Oberförsterei Grünwalde nach Brecher 1890 ein hoher Procentsatz schwarzer Falter vorkam [**7** *a*, S. 5]. Auch 1892 fanden wir in einer isolirten, reinen Kiefernparcelle der kgl. Preussischen Oberförsterei Zöckeritz, Reg.-Bez. Merseburg, auffallend viele Melanismen, die auf der Kiefernrinde sehr schwer unterscheidbar waren. Wachtl giebt dagegen, allerdings ohne nähere Begründung an [**40**, S. 155], dass die Melanismen gerade in Fichtenrevieren häufiger seien.

Ueber einen auffallend frühen Massenflug am 11. Juli 1889 im königl. Bayerischen Forstamte Gross-Ostheim berichtet Fürst [**13** *a*, S. 131]. In den beiden königl. Sächsischen Staatsforstrevieren Rossau und Reichenbach sind frisch ausgeschlüpfte Nonnen von Nitsche 1891 bis 15. September beobachtet worden. Der späteste bekannt gewordene Fundtag zweier lebender Nonnenweibchen mit Eiern ist der 20. October [**39**, S. 291].

1890 waren in Bayern bei Massenflug durchschnittlich 70% ♂♂ und 30% ♀♀ [**34**, S. 35].

Die Falter halten sich im Allgemeinen an der Schattenseite der Bäume, doch bevorzugen sie andererseits mit auffallender Vorliebe die Bestandsränder. Ueberhaupt scheinen sie unter sonst gleichen Verhältnissen Bestände mit freiem Flugraume vorzuziehen, obgleich sie bei Massenflug auch in alle Dickungen eindringen. Dass sie sich aus den gelichteten Waldorten in dunklere zurückziehen, kann trotz den Angaben von Altum [**1** *a*, S. 331] nicht als Regel aufgestellt werden.

Gewöhnlich ist die Nonne auch in Revieren, die für ihre Massenvermehrung ungemein geeignet sind, verhältnissmässig recht spärlich verbreitet. Jahrzehnte lang ist kaum ein Stück zu finden. Beginnt sie sich aber einmal zu vermehren, dann nimmt ihre Zahl in wenigen Jahren reissend zu. Bemerkt man z. B. heuer auch nur wenige Falter, so kann im nächsten Jahre schon im Durchschnitt ein Falter auf den Stamm kommen, im übernächsten sind daraus 50—60 für den einzelnen Stamm geworden, und das vierte Jahr bringt in besonders günstigen Lagen den wirklichen Massenflug, d. h. es bedecken die Falter zu vielen Hunderten die Stämme, soweit das Auge in die Wipfel zu reichen vermag, und ein Stockschlag an die Zweige scheucht hunderte auf, welche den Wanderer wie ein Schneegestöber umflattern.

Am beweglichsten sind die Falter aber als echte Nachtthiere in den Stunden von 10 Uhr Abends bis 1 Uhr Morgens, namentlich in warmen, mondhellen Nächten, in denen sie gern um die Wipfel schwärmen, wie schon v. Holleben 1842 berichtet [**23**, S. 67]. Ueberhaupt fliegen sie gern nach dem Lichte, so dass nächtliche, beleuchtete Eisenbahnzüge sie anzulocken und die angeflogenen eventuell weiter zu tragen vermögen. Je heller das Licht, desto grösser ist seine Anziehungskraft. Brennen z. B. nebeneinander auf demselben Platze Gaslaternen und elektrische Lampen, so wenden sich alle Falter letzteren zu, wie Nitsche 1891 im Inneren der Stadt München beobachten konnte. Die Falter fliegen am liebsten gegen den Wind.

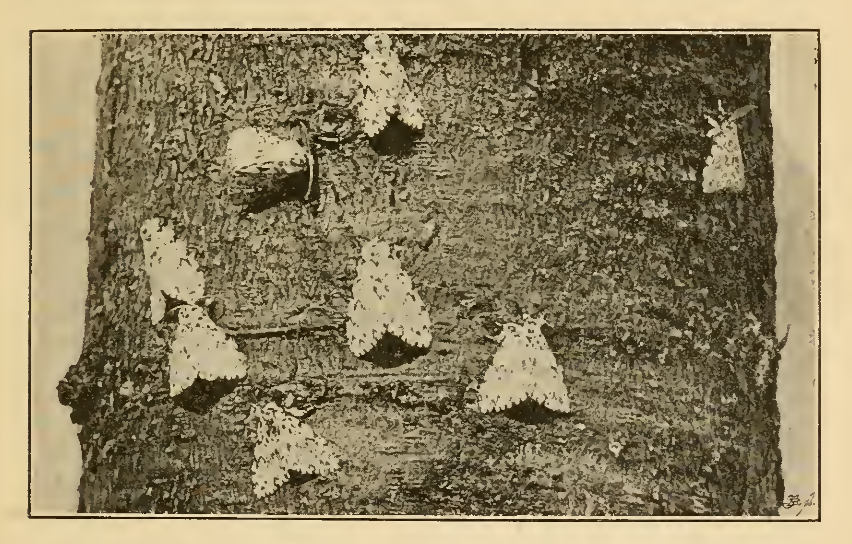


Fig. 234. Nonnenfalter an einem Fichtenstamme sitzend, $^1/_2$ nat. Grösse. Nach einer von Dr. v. Tubeuf 1891 aufgenommenen Photographie.

Diese grosse Beweglichkeit der Falter ist es auch, welche sie veranlasst, bei Massenvermehrung in nach Millionen zählenden Schwärmen in benachbarte oder sogar weit entfernte Gegenden überzufliegen. Diese Flüge bei Massenvermehrung sind ein charakteristischer Zug der Lebensweise des Nonnenfalters, mit dem der Forstmann rechnen muss. Sie finden immer in der Nacht statt, in der Regel in den letzten Tagen des Juli oder den ersten des August. Plötzlich findet man eines Morgens, weit von dem eigentlichen Fluggebiet der Falter entfernt, Bäume, Häuser, Zäune u. s. f. mit Faltern reichlich besetzt. In offenen Gegenden verschwinden sie nach einigen Tagen. Fallen sie an Waldrändern an, so halten sie sich zunächst zusammen und dringen dann allmählich geschlossen in das Innere vor. Im Allgemeinen scheint dieser Ueberflug nicht durch Windströmungen veranlasst, sondern freiwillig, besonders in mondhellen Nächten, unternommen zu werden. Nur in

den Fällen, in denen man Falterflüge an ihnen ganz und gar nicht zusagenden Oertlichkeiten vorfand, z. B. weit draussen auf der See, muss man doch wohl ein Verschlagenwerden durch starke Winde annehmen.

Bei dem Ostpreussischen Nonnenfrasse waren es die Nächte vom 29. bis 30. Juli 1853 und 23.—24. Juli 1854, in denen der massenhafte Ueberflug der Nonnen von Polen nach dem Preussischen Regierungsbezirke Gumbinnen stattfand. 1890 schwärmten in der Nacht vom 29.—30. Juli Massen der Nonne sowohl aus dem Ebersberger Park, als aus dem Dürrnbucher Forst [Forstamtsassessor Berg] aus. 1856 wurden in der zweiten Hälfte des Monats Juli durch einen Südoststurm in den Russischen Ostseeprovinzen riesige Falterschwärme in das Meer getrieben, so dass später die Kurländische Küste von Libau bis Windau auf eine Strecke von 70 *km* 15 *cm* dick und 2 *m* breit mit angespülten Faltern bedeckt war. In den Fünfzigerjahren wurden mehrfach von den Fischern Nonnenschwärme 3—5 Meilen vom Strande über freier Ostsee fliegend angetroffen [Schultz **37** *d*, S. 173]. Die besten auf eigener Anschauung beruhenden Darstellungen solcher Massenflüge geben für die Danziger Gegend am 23. Juli 1855 Grunert [**15**, S. 67—69] und Schultz für die Insterburger Gegend am 24. Juli 1854 [**37** *a*, S. 96].

Die Begattung der Falter wird, wie bereits Ratzeburg [**V**, II, S. 91] berichtet, sitzend vorgenommen, so dass das ♂ stammabwärts das Weibchen stammaufwärts sieht. Man findet die Paare aber in dieser Stellung viel seltener als beim Kiefernspinner (Fig. 235). Die Begattung scheint wesentlich in der Nacht vor sich zu gehen.

Unter normalen Verhältnissen schwärmen die Falter eben wo sie auskommen und bleiben am liebsten da, wo sie passende Stätten zur Ablage der Eier finden. Nach schriftlicher Mittheilung von Forstamtsassessor Lottes fand bei seinen Versuchen die Eiablage ausnahmslos in der dritten Lebensnacht des Weibchens statt. Die höchste bekannt gewordene Eierzahl in einem Weibchen betrug 265 Stück [Reuss **64**, S. 16]. Die Eier werden in kleinen, ziemlich fest zusammenklebenden, nicht mit Afterwolle bedeckten Häufchen zu 20—50, ja 100 Stück abgelegt, welche in schmalen Ritzen enggedrängte Schichten bilden (Taf. IV, Fig. 1*E*). Geschützte Ablagestellen werden bevorzugt. Die Weibchen legen am liebsten ganz versteckt unter Rindenschuppen, indem sie ihre sehr bewegliche und sammt dem Hinterleibe auch nach unten vorkrümmbare, lange Legröhre in diese Verstecke geschickt einführen. Auch Astwinkel, Flechtenhäufchen u. s. w. werden benutzt. Sie legen die Eier also unter sich, nicht hinter sich. An älteren Fichten bietet so ziemlich der ganze Stamm geeignete Ablageplätze. An älteren Kiefern liegen die Eier meist oberhalb der Region der grobrissigen Borke und unterhalb der glatten Spiegelrinde, d. h. beiläufig in einer Höhe zwischen 4 und 12 *m*. An jüngeren Stämmen werden namentlich die unteren Theile bis zur Brusthöhe belegt. Zweige werden seltener angenommen, aber mitunter bis in die Spitzen belegt. Bei Massenvermehrung findet man eben schliesslich überall Eier. Sie können in extremen Fällen die Stämme ringsum krustenartig bedecken. Auch findet man sie alsdann auf dem Moos im Umkreise der Bäume, in den Gärten der dem Walde benachbarten Häuser und an diesen selbst [Willkomm **43**, S. 181—183].

Für die Praxis ist aber besonders festzuhalten, dass die Eier normalerweise so versteckt liegen, dass sie auf den ersten Blick auch an stark belegten Stämmen nicht gefunden, sondern erst nach Ablösung der Rindenschuppen sichtbar werden.

Im Durchschnitt war 1890 im Dürrnbuch im Frassgebiet an älteren Fichten die grössere Menge der Eier, bis 75%, an dem unteren Theil der Stämme bis 6 *m* Höhe abgelegt, ausserhalb in den noch grünen Beständen nur 40% [**54**, S. 39]. In Weingarten in Württemberg lagen im Durchschnitt 60% über und 40% unter 5 *m* Höhe [**34**, S. 56]. Es hängt dies theilweise von der Witterung ab. Bei gutem Wetter schwärmen die Falter höher. Im Forstamt Seeshaupt wurde 1890 eine Fichte von 33 *m* Höhe bis in den Wipfel, wo derselbe nur 15 *cm* stark war, belegt gefunden. 1890 hat man an einzelnen starken Stämmen im Ebersberger

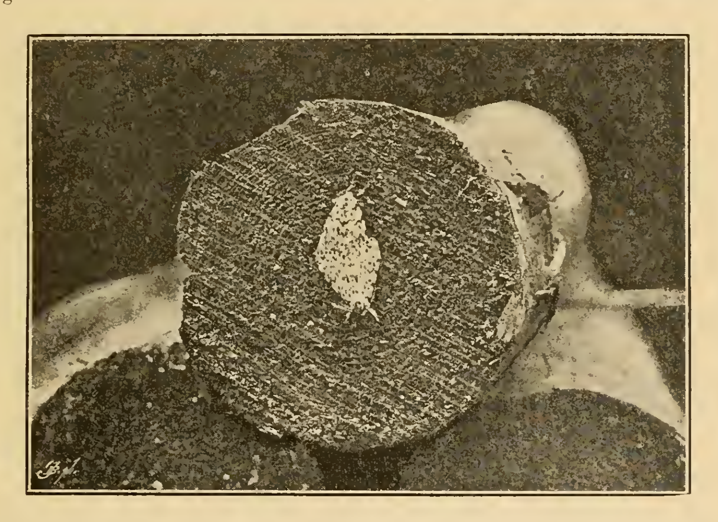


Fig. 235. ♂ u. ♀ in Copula auf der Stirnfläche einer Rolle sitzend. Nach einer von H. Nitsche am 3. August 1891 im Perlacher Park aufgenommenen Photographie. Fast $^1/_2$ nat. Grösse.

Park 30 000, 50 000, ja 90 000 Eier gefunden, neuerdings im Perlacher Park bis 200 000 Stück. Auch schon bei mässigem Fluge werden Bäume, die der Raupe keine geeignete Nahrung bieten, reichlich mit Eiern belegt, z. B. 1890 Erlen in den Forstämtern Seeshaupt und Münchsmünster.

Die Entwickelung des Embryo beginnt bald nach der Eiablage und, wie schon Jördens 1798 wusste, sind nach ungefähr vier Wochen die jungen Räupchen innerhalb der Eischale fertig [**26**, S. 11]. Trotzdem kommen sie nur in äusserst seltenen Fällen in dem Herbste des Jahres, in dem die Eier gelegt wurden, aus, und diese vereinzelten Vorläufer gehen durchweg beim Eintritt kälterer Witterung zugrunde. Dagegen ist das Räupchen innerhalb der Eischale sogar gegen sehr hohe Kältegrade unempfindlich. Durch künstliche Wärme, z. B. im warmen Zimmer, kann man die Räupchen allerdings bereits früher zum Ausschlüpfen bringen. Normalerweise erfolgt dies im Freien aber erst im nächsten Frühjahre, nachdem einige Tage zuvor die bis dahin dunkel-

braunen Eier eine weissliche, perlmutterähnliche, opalisirende Färbung angenommen haben. Beim Ausschlüpfen nagen die Räupchen seitlich eine grosse, ovale Oeffnung in die Eischale. Der Zeitpunkt des Ausschlüpfens im Freien hängt durchaus von dem früheren oder späteren Eintritt des wärmeren Wetters ab, in Mitteldeutschland fällt er durchschnittlich Ende April, Anfang Mai, doch kann sogar in ein und demselben Reviere, je nach der mehr oder minder geschlossenen oder dem Lichte und der Wärme geöffneten Lage der einzelnen Waldorte, ja sogar der einzelnen Bäume und Baumtheile, ein grösserer Zeitraum, bis vier Wochen, zwischen dem Ausschlüpfen der ersten und letzten Räupchen liegen.

Die über das Ausschlüpfen der Nonnenräupchen noch im Herbste des Flugjahres vorliegenden Nachrichten dürften wahrscheinlich fast sämmtlich auf Verwechselung mit den allerdings zu dieser Zeit ausschlüpfenden, sich von Moos und Flechten nährenden, also völlig unschädlichen Räupchen des Vierpunktspinners, **Lithosia quadra** L., beruhen [v. LINKER **30**, S. 415 u. folg.]. Eine sehr zuverlässige Angabe über frühes, durch warme Witterung verursachtes Massenausschlüpfen im Februar gibt 1797 Oberförster LUDEWIG, der auch berichtet, dass 1798 das Ausschlüpfen vom 17. April bis 17 Mai dauerte. 1891 sollen im Ebersberger Park schon am 17 Februar Räupchen ausgekommen sein [NITSCHE **33**, S. 168 u. 175]. LUDEWIG beobachtete auch die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte im Frühjahre. PFEIL [**35** *c*, S. 151, *b*, S. 135] gibt auch schöne Beobachtungen über die Abhängigkeit des Ausschlüpfens der Raupen von der Temperatur im Allgemeinen. Eine Differenz von einem Monate, 2. April bis 3. Mai, im Ausschlüpfen der Eier in verschiedenen Beständen wurde auch 1891 im Dürrnbuch beobachtet. Es erfroren hier aber Raupenspiegel am 3. und 4. April bei — 5° C. [Forstamtsassessor BERG]. Genaue Untersuchungen über den Zusammenhang von Temperatur und Zeitpunkt des Ausschlüpfens liegen meines Wissens bisher in der Literatur nicht vor.

Die aus einem Eihäufchen gekommenen Räupchen bleiben zunächst zusammen sitzen, anfänglich an den verlassenen Eischalen, von denen sie angeblich, nach RATZEBURG, zunächst noch zehren sollen [**V**, II, S. 96]. Später wandern sie, noch immer gemeinschaftlich, allmählich weiter. Diese Gesellschaften bezeichnet man technisch als Spiegel (Taf, IV, Fig. 1 *L**). Sie sind, da sie aus ganz kleinen, nur ungefähr 5 *mm* langen, schwarzen Geschöpfen bestehen, namentlich auf dunkleren Rindenpartien nicht leicht zu erkennen. Erst nach einigen Tagen beginnen die Raupen, namentlich bei schönem, sonnigem Wetter, den Aufstieg zu ihren Frassplätzen. Während des ganzen Verlaufes dieser Wanderung spinnen sie feine Fäden, die sie auf der Unterlage anheften, so dass feinste, schleierartige Gespinnste ihren Weg bezeichnen. Dieselben gestatten ihnen auch glättere Stammtheile, an denen sie sonst keinen festen Halt zu weiterem Fortschreiten finden würden, sicher zu überschreiten. Unterhalb von Hindernissen, welche ihre Weiterwanderung aufhalten, z. B. unter Leimringen, können massenhaft sich anhäufende Raupen grosse, dichte, vielschichtige Schleier spinnen, welche auf Quadratmeter hin die Stämme bedecken.

Die Gespinnstfäden treten, wie bei allen anderen Raupen, aus einer an der Unterlippe, d. h. dem 3. Kieferpaar gelegenen Oeffnung hervor, nicht, wie fälschlich an verschiedenen Stellen zu lesen, aus „seitlichen" Oeffnungen. Das

starke Spinnen der jungen Raupen unterhalb der Leimringe ist schon bald nach der ersten Anwendung derselben beobachtet worden nämlich 1838 auf dem damaligen Neudorfer, jetzt Dresdener königl. Sächsischen Staatsforstrevier [V, II, S. 96], dann aber wieder in Vergessenheit gerathen.

Die Beweglichkeit der Raupen ist in diesem Zeitpunkte eine sehr grosse. Jede Beunruhigung, mag dieselbe durch den Wind, einen vorbeifliegenden Vogel oder sonst wie geschehen, veranlasst die Räupchen, sich fallen zu lassen, wobei sie alsdann an den Fäden hängen bleiben, pendelnd hin und her schwanken und schliesslich auf die unteren Zweige, das Unterholz oder den Boden herabfallen. Man bezeichnet dies als das „Abspinnen" der jungen Raupen. Sofort beginnen sie aber von neuem den Aufstieg, sei es auf die Stämme selbst, sei es auf das Unterholz. Dort, wo Zweige des letzteren die Stämme berühren, benutzen sie jene als Brücken, um auf die Hauptstämme auch in den Fällen zu gelangen, in denen in Brusthöhe angelegte Leimringe ihnen den directen Aufstieg unmöglich machen.

In lichteren Beständen ohne Unterholz, an Wegen, Aufhieben, Bestandsrändern werden bei diesem Herablassen an Fäden die Raupen oft weit vom Winde fortgetragen, „verweht" oder „überweht", wie man technisch sich neuerdings ausdrückt. Durch „Ueberwehen" gelangen die Räupchen dann in benachbarte Bestände, sowie in Kulturen, Saatkämpe, Wiesen u. s. f., also an Orte, wo man sie gar nicht vermuthet. Sie versuchen nun von neuem den Aufstieg, so dass in jüngeren, durch Ueberwehen inficirten Orten die höheren Pflanzen stärker befressen werden als die niederen. Auch hier setzen sie ihr Spinngeschäft fort, so dass manchmal einzelne Pflanzen in den Kulturen mit zeltartigen Gespinnsten überzogen erscheinen wie eine 1891 auf Veranlassung von Dr. Pauly in München aufgenommene Photographie uns zeigt und wir auf Fig. 244 linker Hand wiederzugeben versucht haben.

Zuerst ist das Verwehen der jungen Raupen von Pfeil [35 *e*, S. 98] im Jahre 1854 beobachtet und deutlich beschrieben worden: „Eine bisher noch nicht bemerkte Erscheinung war die weite Verbreitung der jungen ausgekommenen Raupen durch den Wind, so dass sie in grosser Menge an Orten erschienen, wo ganz unzweifelhaft die Schmetterlinge keine Eier abgelegt hatten. In Ortschaften, die mehrere Tausend Schritte vom Walde entfernt, mitten im Felde lagen, bedeckten sich nicht blos die Gärten, sondern auch Mauern und Dächer mit jungen Raupen, wenn der Wind von Holzbeständen, wo sie ausgekommen, herkommt. Ja selbst auf der zum Trocknen aufgehangenen Wäsche wurden zahlreiche Raupen gefunden. . . . Es lässt sich das nicht anders erklären, als dass die kleinen Raupen, welche sich spinnend an den Fäden in der Luft wiegen, durch die zu dieser Zeit sehr stark wehenden Winde fortgetrieben wurden."

Vor jeder Häutung vereinigen sich die Raupen wiederum zu kleinen Gesellschaften, um zusammensitzend das Häutungsgeschäft vorzunehmen. Man bezeichnet diese Anhäufungen neuerdings als „Häutungsspiegel" (Fig. 236 auf S. 814).

Nach der zweiten Häutung geben die Raupen das Abspinnen fast ganz auf, da der Spinnfaden sie nicht mehr trägt. Trotzdem nimmt nun die

Raupenbewegung in den älteren Beständen eher zu als ab. Sitzen die Raupen jetzt auch im Allgemeinen fester als früher, so werden sie doch vielfach durch atmosphärische Einflüsse herabgeschleudert. Namentlich bei Regengüssen, Gewittern und Hagelschlägen kommen sie massenhaft zu Boden. Dass wirklich die genannten Einflüsse nunmehr dieses Herabkommen vorzugsweise bewirken, geht daraus hervor, dass es in exponirten Lagen, an Berglehnen, Bestandsrändern und in lichten Beständen stärker stattfindet, als in geschlossenen Beständen und ruhigen Thalmulden.

Die Raupen suchen aber sofort wieder aufsteigend ihre Frassstätten zu erreichen. Haben sie annähernd ihre Vollwüchsigkeit erlangt, so zeigen sie ferner eine Neigung zum Abwärtswandern an den Stämmen. Sie verlassen die Wipfel, in denen sie fressen, in den frühen Morgenstunden gegen 4–5 Uhr und kommen am Stamme herab, um sich in den tieferen Rindenritzen und dem Moose um den Fuss der Stämme zu verstecken und erst gegen Abend von neuem baumauf zu wandern. Da wo Leimringe ihnen das Erreichen der unteren Stammpartien und des Bodens unmöglich machen, häufen sie sich nun massenhaft oberhalb der Leimringe an. Der Grund dieser namentlich neuerdings 1891 und 1892 in Bayern vielfach beobachteten Erscheinung mag einmal die hohe Tagestemperatur in den Wipfeln sein, andererseits kann sie auch als Flucht vor den Tachinen aufgefasst werden, die zu dieser Jahreszeit tagüber oft massenhaft zwischen den Baumkronen schwärmen und die Raupen mit Eiern zu belegen streben. In vielen Fällen tritt als weitere Ursache der Nahrungsmangel bei eintretendem Kahlfrasse auf.



Fig. 236. Häutungsspiegel an Buche. Nach einer von Dr. v. Tubeuf in München aufgenommenen Photographie.

Dieser veranlasst die Raupen zum Aufsuchen neuer Nahrungsquellen, wobei sie schliesslich die kahl gefressenen Bestände verlassen und in die peripherisch gelegenen, noch weniger angegriffenen Bestände, Althölzer wie Jungwüchse, überwandern. Merkwürdig ist hierbei, dass sie sich auf dem Boden bergab oder auf der Ebene schneller als auf stärker ansteigendem Terrain zu verbreiten vermögen [**54**, S. 34]. Diese grosse Beweglichkeit der Raupen, die besonders in solchen Beständen auffällt, in denen gleichzeitig Kiefernspinner und Nonne hausen, in denen also ein directer Vergleich möglich ist, macht ihre praktisch wichtigste Eigenthümlichkeit aus, welche in der älteren Literatur nicht genügend hervorgehoben wurde. In Folge derselben kommen

die meisten Raupen wenigstens einmal in ihrem Leben auf den Boden herab, um von neuem den Aufstieg zu beginnen. Hierauf beruht eben die Möglichkeit, ihnen durch Leimringe wesentlichen Abbruch zu thun, obgleich sie eigentlich durchaus nicht einen solchen Zwangswechsel haben, wie die im Boden überwinternden und im Frühjahr wieder aufbäumenden Kiefernspinnerraupen. Doch ist der Wandertrieb innerhalb der einzelnen Bestände auch bei den herabgekommenen Raupen nicht gross genug, als dass es sich etwa lohnte, diese Bestände mit Raupengräben als Fangvorrichtung zu durchschneiden. Nur zur Isolirung können sie Werth haben [Lang **29**]. Diese Beweglichkeit ist ferner der Grund, warum Holzarten mit hochangesetzter Krone, schlanken und schwanken Zweigen, wie Kiefer und Buche, sich stärker von den Raupen „entlasten" als solche mit tief herabreichendem Astgewirr, wie die Fichte, und dass in Beständen mit starkem Unterholze letzteres häufig eher kahl gefressen wird als die herrschenden Stämme.

Die Verpuppung beginnt vielfach bereits Ende Juni, jedoch kann man als durchschnittliche, regelmässige Verpuppungszeit den Anfang Juli ansehen. Nahrungsmangel beschleunigt die Verpuppung, die Puppen bleiben aber zwerghaft und entwickeln sich nicht [Lang **29**, S. 31]. Die durchschnittliche Dauer der Puppenruhe beträgt 2—3 Wochen. In alten Beständen werden namentlich die Rindenritzen als Verpuppungsort bevorzugt, ferner Baummoose und Flechten. Die Puppe ist mit wenigen Gespinnstfäden festgeheftet. Vielfach finden sich die Puppen aber auch in den Baumkronen und an den Zweigen des Unterwuchses. An Buchen liegen die Puppen mitunter auch an der Unterseite der Blätter. Bei Massenvermehrung findet man sie überall, mitunter traubig, klumpenweise oder guirlandenähnlich zusammenhängend.

Graphisch kann man die Generation folgendermassen darstellen

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880							+	++ ...	...	...	...	...
1881	...	...	...	..—	———	———	●●+	++ ..				

Doch ist nicht zu vergessen, dass man bei Massenvermehrung in demselben Bestande zu gleicher Zeit noch einzelne Raupen, Puppen, Falter und Eier finden kann, wie Nitsche selbst 1891 im Perlacher Park bei München sah.

Die Frasspflanzen. Die Nonnenraupe ist ungemein polyphag, zieht jedoch Fichte und Kiefer allem Anderen vor und scheint primär nur in solchen Beständen aufzutreten. Sind beide Holzarten gemischt,

so wird im Grossen und Ganzen die herrschende Holzart vorzugsweise befallen, bei annähernd gleicher Mischung wird diejenige am stärksten angegriffen, welche in Altersclassen vorkommt, die ihrer Rindenbeschaffenheit nach den Faltern die geeignetsten Ablagestätten für ihre Eier bot, also am stärksten belegt wurde. Vom forstlichen Standpunkte aus muss dagegen die Nonne weit mehr als Fichten- wie als Kiefernschädling betrachtet werden, da der an ersterer Holzart angerichtete Schaden entschieden der grössere ist (vgl. unten). Gleichfalls äusserst gern werden die Lärchen angenommen, weniger beliebt sind Tannen, werden aber doch vorkommendenfalls oft ganz kahlgefressen. Fast ganz verschmäht werden Wachholder und Eibe. Von den minder häufigen Nadelhölzern ist die Weymouthskiefer sehr beliebt. Auch Zirbelkiefer wird gefressen. Von Laubhölzern wird besonders gern angenommen die Buche, dann kommen zunächst Apfelbaum, Birke und Hainbuche an die Reihe. Die Raupen scheinen nach neueren Beobachtungen in Bayern auf Buchen- und Apfelbäumen besonders stark zu werden. In geringerem Grade wird die Eiche befallen. Seltener ist der Frass an Spitz- und Bergahorn, Ulme, Aspe, Linde, Faulbaum, Traubenkirsche Kirsche, Weissdorn, Rose, Hasel, Sahlweide, Hollunder, Heidelbeere und Preiselbeere. Vollständig werden verschont, Schwarz- und Weisserle, Esche, Rosskastanie, Birnbaum, Flieder, Spindelbaum, Rainweide, Stachel- und Johannisbeere, Flechten und Moose. Durch äussere Umstände, besonders durch Verwehen, gelangen die Raupen, namentlich die jungen, sehr häufig auf andere Wald- oder Feldpflanzen, z. B. auf Brombeer- und Himbeergesträuch, Farrenkräuter, Gräser, Getreide, Riedgräser, Kohl u. s. f., dieselben werden aber kaum befressen und können dauernd der Raupe nicht als Nahrung dienen; diese verhungert vielmehr auf ihnen.

Dass anfänglich von RATZEBURG und jetzt noch von ALTUM die Kiefer als die Hauptfrasspflanze der Nonnenraupe angesehen wird, beruht offenbar zunächst auf dem Umstande, dass diese Forscher fast ausschliesslich Gelegenheit hatten, in Kiefernrevieren den Frass zu sehen. Neuerdings vertritt aber auch ROB. HARTIG [16] diese Anschauung, indem er darauf hinweist, dass in Kiefernrevieren der Nonnenfrass viel schneller erlösche als in Fichtenrevieren, weil die natürlichen Feinde der Nonne mehr in Kiefern- als in Fichtenrevieren hausten, da die Nonne dort ursprünglich heimisch sei. HENSCHEL schliesst sich dieser Ansicht an [20].

Die Art des Frasses ist sehr verschieden je nach der angegriffenen Holzart, dem Alter der Raupen und der Art und Weise, in der sie an ihre Frassstellen gelangt sind. Im Allgemeinen ist festzuhalten, dass der Frass ein verschwenderischer ist, d. h. dem Baume viel mehr Blattorgane entzieht, als wirklich verzehrt werden. Noch am wenigsten ist dies der Fall bei den jungen Raupen und an der Fichte. An dieser verzehrt die junge, eben erst aufgebäumte Raupe zunächst nur die Nadeln der jungen aus der Knospe sich entwickelnden Triebe. Sind diese noch von den zarten trockenen Schuppen bedeckt, so werden letztere durchnagt. Nach der zweiten Häutung geht die Raupe an die

älteren Nadeln, welche sie dann, da dieselben kurz sind, und sie die Spitze erreichen kann, von der Spitze nach der Basis zu verzehrt. Bei schwachem Frasse bleiben die Stümpfe stehen, bei stärkerem wird die ganze Nadel vollständig verzehrt.

Die Frassart an Tannen und Lärchen ist bisher nicht genauer beobachtet worden.

An der Kiefer sollen die Raupen nach älteren Angaben, z. B. denen von Ratzeburg [**XI**, S. 152], gleichfalls die Maitriebe bevorzugen, sich in dieselben hineinfressen und von dem Safte leben. Dies wird neuerdings entschieden geleugnet, wenigstens in Bezug auf den primären Frass der freiwillig aufsteigenden jungen Räupchen. Altum [**I***a*, S. 393] und R. Hartig [**34**, S. 104] stimmen hier überein. Nach letzterem werden zunächst die älteren Nadeln an ihrem unteren, weichen Theile von der Fläche her befressen, die härteren Nadelkanten dagegen verschont. Erst später beginnt die Beschädigung der Maitriebe in den Wipfeln. Dagegen werden die auf jüngere Kulturen übergewehten und nun gewohnheitsgemäss höher aufsteigenden Räupchen hier auch den Maitrieben besonders gefährlich. Diese krümmen sich, seitlich angefressen, unter Austritt klarer Harztropfen, während zugleich die jungen Nadeln angegangen werden, und zwar stets von der Basis der Doppelnadel her [Ratzeburg **36**, S. 147]. Ja sogar ganz schwache Pflanzen werden angegangen. So sagt Ratzeburg [**XI**, S. 156]:

„Im Juni 1869 sah ich sogar einjährige, in Mecklenburg soeben verpflanzte Kiefern, welche von der Nonne befallen waren und circa 75⁰/₀ eingebüsst hatten (Förster Krüger). Die Raupen hatten anfänglich meist nur die Einzelnadeln an- und abgefressen, hier auch wohl in den weichen Stengel sich eingebohrt. Die eben sich entwickelnden Doppelnadeln waren noch auffallend verschont, wahrscheinlich weil sie erst nach dem Anwehen der Räupchen trieben, später wurden auch diese gefressen. Am Hochholze waren 1869 auch sämmtliche Maitriebe ab- und angefressen, theilweise verharzt, und Förster Krüger befürchtete das Absterben der so befallenen Stämme. An 3—4jährigen Kiefern war der Frass ebenfalls verderblich." Aehnliche Erfahrungen sind in der Neuzeit wiederholt gemacht worden. Wir erwähnen hier beispielsweise die des Mecklenburgischen Revierförsters Koch in Ludwigslust 1890 [**58**, S. 58 und 59] an zweijährigen frisch gepflanzten Kiefern.

Bei dem späteren Frasse verzehren die älteren Raupen Kiefernnadeln nie ganz, greifen die Nadel, deren Spitze sie nicht erreichen können, vielmehr in der Mitte an, fressen sie hier durch, so dass der obere Theil zu Boden fällt, und verzehren nun die untere Hälfte bis zur Nadelscheide. Dies gilt auch für die Weymouthskiefer.

An Laubhölzern werden von den jungen Raupen zunächst die Knospen angegriffen, dann die Blattflächen benagt und kantige Löcher in dieselben eingefressen. Sie werden also nicht skelettirt. Diesen „Löcherfrass" setzen sie bis zur zweiten Häutung fort (Fig. 237 *A*). Später fressen sie die kurzgestielten Blätter, namentlich an Buche und Eiche, jederseits von der Mittelrippe, an der noch Theile der Blattfläche übrig bleiben, lappig ein, so dass der Rest wie ein Anker aus-

sieht. Man könnte dies „Ankerfrass" nennen. Sehr häufig wird schliesslich die Mittelrippe oben durchgebissen, am Zweige bleibt nur der untere Theil derselben mit seitlichen, spitzen Blattlappen, der Endtheil

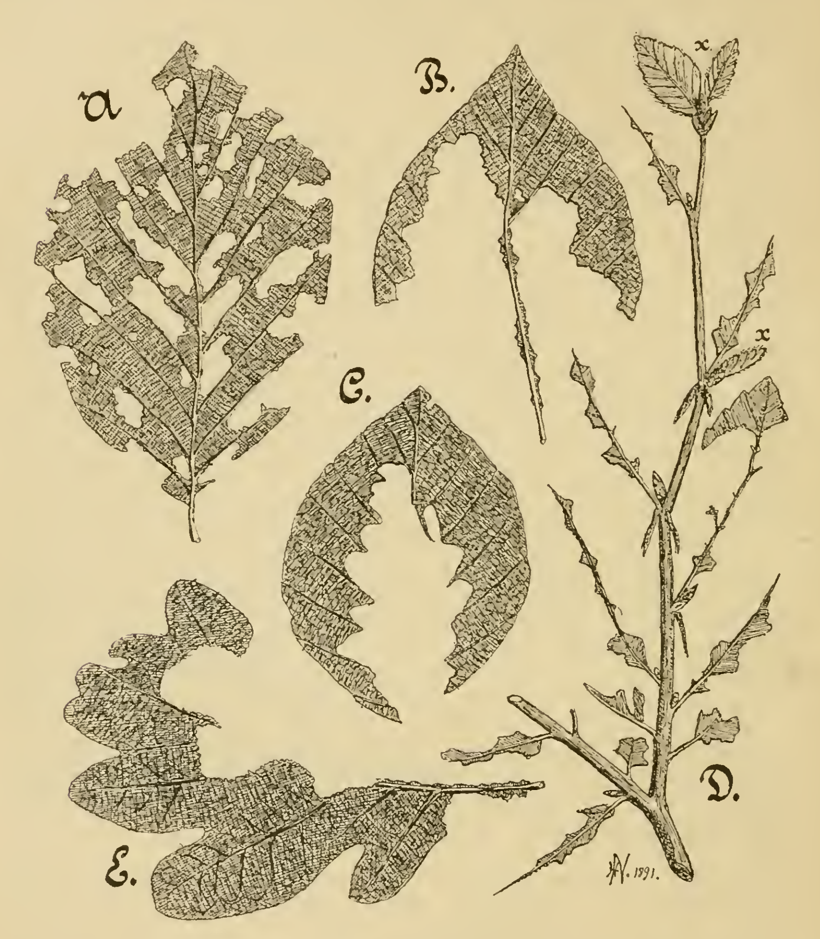


Fig. 237. *A* Löcherfrass der jungen Nonnenraupen an Buche. *B* Typischer Ankerfrass der älteren Nonnenraupe an Buche. *C* Vom Boden aufgenommenes, befressenes Buchenblatt, bei dem die Mittelrippe oben durchgebissen wurde. *D* Buchenzweig, an dem die Blattrippen mit seitlichen Blattlappen stehen geblieben sind, nachdem die Blattflächen in der bei *C* gezeichneten Weise abgefressen; bei *x* neu austreibende Knospen. *E* Ankerfrass an Eiche. Originalzeichnungen nach im August 1891 im Ebersberger Park gesammeltem Materiale.

der Blattspreite fällt dagegen ungenutzt zu Boden. Diese Endtheile sehen bei Buchen sehr häufig so aus, als hätte man künstlich an ihnen die Figur eines Eichenblattes herausgeschnitten (Fig. 237 *B, C, D*). An

langgestielten Blättern wird höchstens die Ansatzstelle der Blattfläche an den Stiel etwas benagt, meist aber der Stiel gleich vollständig durchgefressen, so dass die ganzen Blätter völlig ungenutzt herabfallen, z. B. an Birken. In gemischten Beständen sind die am Boden herumliegenden Blattstücke die ersten sicheren Anzeichen des Frasses. Schliesslich bedecken dieselben massenhaft den Boden, ebenso in Kiefernbeständen die abgebissenen Nadeln. Heidelbeerblätter werden ganz verzehrt [WACHTL **40**, S. 160], also mitunter die Sträucher kahlgefressen.

Richtung des Frasses. Da ein grosser Theil der Eier in den älteren Nadelholzbeständen an den unteren und mittleren Stammtheilen abgelegt wird, so gelangen beim Aufwärtswandern stets viele der jungen Räupchen zunächst an die unteren Zweige, bleiben hier und befressen diese. Später erst breitet sich der Frass nach oben aus. Man kann daher normalerweise bei nicht allzustarkem Frasse namentlich viele Fichten sehen, die unten ganz kahl sind, dagegen noch einen grünen Wipfel zeigen. Hierzu trägt auch viel der Umstand bei, dass die von den Fichtenwipfeln abspinnenden jungen Räupchen von den unteren Zweigen wie von einem Fangnetz aufgehalten werden und die vom Boden wieder aufsteigenden Raupen immer wieder zunächst an die unteren Zweige gelangen. Bei Massenvermehrung werden aber schliesslich die ganzen Fichten vollständig kahlgefressen. Auch bei den Kiefern geht der normale Frass sowohl in der gesammten Krone, als auch an den einzelnen Zweigen von unten nach oben, und da diese sich auch viel stärker als die Fichten entlasten, so ist bei ihnen die Erscheinung, dass auch an unten stark befressenen Stämmen oben noch viele Nadelbüschel erhalten bleiben, ganz besonders gewöhnlich und auffallend.

Dass in Fichtenorten, die sich selbst überlassen blieben, stets zunächst die unteren und mittleren Astquirle kahlgefressen werden und die erhaltenen Stämme oben noch eine kleine grüne Krone haben, davon konnte sich NITSCHE im August 1892 in dem königl. Württembergischen Revier Weingarten überzeugen. Auch RATZEBURG hat den normalen Frass sich nie anders entwickeln sehen, wenigstens in Kiefern. Für Fichten liegen dagegen aus älterer Zeit auch gegentheilige Angaben vor. Er schreibt nämlich [**XI**, S. 156]: „Bei der Kiefer kenne ich dies als Regel. Umsomehr wundere ich mich, dass in Fichten der Frass umgekehrt, also vom Wipfel nach unten, öfters beobachtet worden ist, so durch WAGNER, PROMNITZ und FLECK. Wenigstens heisst es: die Wipfel und äussersten Zweigspitzen seien zuerst kahlgefressen, während die Bäume von unten angesehen noch grün erschienen — daher auch wohl das öftere Absterben und überhaupt die grosse Empfindlichkeit der Wipfelpartie.“ Eine Erklärung für diese Angaben, wenn die Beobachtungen wirklich richtig sind, können wir auch nicht geben. Allerdings hat NITSCHE 1891 in dem Bayerischen Frassgebiete selbst mehrfach Fichten gesehen, die unten noch grün, oben dagegen völlig kahlgefressen waren. Doch liegt hier offenbar ein durch menschliche Einwirkung in abnorme Bahnen geleiteter Frass vor. Nach der gleichmässigen Aussage vieler dortiger Forstbeamter soll nämlich der Frass 1890 von unten nach oben, 1891 dagegen meist von oben nach unten erfolgt sein. Dies ist wohl nur so zu erklären, dass 1890 der Frass sich ungestört in normaler Weise entwickeln konnte, während die späterhin in grossartigster Weise erfolgte Anbringung von Leimringen die Frassart der Raupen 1891 beeinflusst und verändert hat. Die sich abspinnenden Raupen werden ja, wenn sie einmal auf dem Boden

angelangt sind, durch die Leimringe vollständig an dem Wiederaufsteigen verhindert, so dass also ein wiederholter Frass an den unteren Zweigen vermieden wird, während der auf dem Baume zurückbleibende Theil, seinem Triebe zum Steigen folgend, schliesslich in den Wipfeln anlangt und nun vorzugsweise diese entnadelt. Diese Ansicht wird namentlich von Professor R. Hartig vertreten.

Anders gestaltet sich der Frass am Unterholz und auf Kulturen, d. h. an Pflanzen, die ursprünglich nicht mit Eiern belegt waren, auf welche die Räupchen also wesentlich secundär durch Herunterfallen und Ueberwehen gelangen. Hier beginnt der Frass von oben, d. h. von den Stellen aus, an welche die Raupen zunächst gelangten. Dies gilt auch für die unterdrückten Stämme in alten Beständen. Diese und das Unterholz werden schliesslich ganz kahlgefressen. Es ist ferner eine in älteren Fichtenkulturen, in welche die Raupen spät im Sommer durch Ueberwandern gelangten, sehr auffällige Erscheinung, dass namentlich die untere Hälfte der letzten diesjährigen Triebe, sowohl am Wipfel wie an den Quirlästen kahlgefressen wird, während die obere Hälfte noch unversehrt ist. Diese Wipfel und Aeste sehen dann ähnlich wie langgestielte Flaschenbürsten aus (Fig. 238 auf der folgenden Seite).

Unmittelbare Folgen des Frasses. Die sommergrünen Laubhölzer leiden nur wenig durch den Nonnenfrass. Mittlere und ältere Bestände belauben sich nach Kahlfrass meist noch in demselben Jahre, auch dann, wenn, wie z. B. 1890 im königl. Bayerischen Forstamte Münchsmünster, die von der Nonnenraupe gefressene Belaubung bereits die zweite war. Die erste wurde durch Maikäfer vernichtet. Minderung des Zuwaches und der Samenproduction sind also gewöhnlich die einzigen Folgen. Mehrjährig wiederholter Kahlfrass dürfte aber auch den Laubhölzern verderblich werden und wenigstens viele Aeste zum Absterben bringen. Bei dem grossen Ostpreussischen Nonnenfrasse gingen viele alte Hainbuchen und Aspen ein oder wurden wenigstens wipfeldürr [Willkomm **43**, S. 198]. Auch jüngere Pflanzen, z. B. Buchenunterwuchs, begrünen sich nach Kahlfrass bereits im August vollständig wieder. Nitsche sah im königl. Bayerischen Forstamte Forstenried in einem Dunkelschlage einen 4jährigen Buchenaufschlag, der nach Kahlfrass sich von neuem begrünte. Dagegen liegt in der Literatur eine Beobachtung vor, dass jüngere, neu gepflanzte Laubholzpflanzen dem ersten Kahlfrasse unterliegen [**54**, S. 33]. Eine Wiederholung des Kahlfrasses ist bei Laubholz übrigens weniger wahrscheinlich, da durchschnittlich die Laubhölzer glättere Rinde haben. Allerdings bietet an Buchen der Moosbelag der Stämme gute Unterkunft für die Eier.

Diese geringere Empfindlichkeit der Laubhölzer gegen Kahlfrass beruht darauf, dass sie eine grosse Menge von Reservestoffen besitzen, welche in Form von Fett, Stärkemehl und Eiweiss in dem Holz, den Zweigen, Trieben und Knospen aufgespeichert sind, also in Organen, welche durch den Kahlfrass nicht direct vernichtet werden. Tritt letzterer ein, so entsteht, da der Baum zu dieser Zeit noch in voller cambialer Thätigkeit ist, und diese nicht plötzlich aufhören kann, auf Kosten der Reservestoffe, namentlich der in den Zweigen und Trieben enthaltenen, eine neue Belaubung. Bei Buche und Eiche entwickelt sich diese aus den normalerweise zur Entfaltung im Folgejahre bestimmten gewöhnlichen

Knospen. Ausserdem könnten hier auch noch die bei Laubhölzern zahlreich vorhandenen Präventivknospen oder schlafenden Augen helfend eintreten. Die Entlaubung bewirkt also nur eine zeitweilige Unterbrechung, respective Herabsetzung der Assimilation, welche sich meist nur in einer Verminderung des Stärkenzuwachses ausdrückt. Wird der im Holze aufgespeicherte Reservestoffvorrath gleichfalls stark angegriffen, so wird auch die Samenproduction auf längere Zeit hinausgeschoben, da der Eintritt der sogenannten Samenjahre eben davon abhängt, dass in den vorhergehenden Jahren innerhalb des Holzes hinreichende Mengen von Reservestoffen allmählich aufgespeichert wurden.



Fig. 238. Seitenzweig einer jungen Fichte, welche durch spät übergewanderte Raupen an dem Grunde der Triebe kahlgefressen wurde. Nach einem im August 1891 im Hofoldinger Wald bei München gesammelten Zweige.

Der Anblick solcher völlig maigrüner Buchen- und Eichenbestände im August ist ein sehr merkwürdiger, namentlich wenn dieselben im Gegensatz stehen zu kahlen, rothen Nadelholzbeständen. Bei solchem wiederergrünten Laubholze tritt der Laubabfall viel später ein als gewöhnlich [**37**c, S. 177].

Die gleichfalls sommergrüne Lärche verhält sich im Allgemeinen wie die Laubhölzer, ergrünt also meist noch in demselben Jahre wieder [**34**, S. 73]. Sie wird aber auch ihrer rauheren Rinde wegen gern mit Eiern belegt und ist somit einer Frasswiederholung stärker ausgesetzt als die Laubhölzer.

Viel stärker leiden die immergrünen Nadelhölzer, von denen wir hier übrigens nur Kiefer und Fichte in Betracht ziehen können, da hinreichende Erfahrungen über die Tanne nicht vorliegen.

Zunächst ist gegenüber einer Reihe Literaturangaben hervorzuheben, dass vollständiger Kahlfrass sowohl Kiefer als Fichte unfehlbar tödtet. Alle gegentheiligen Behauptungen beruhen zum mindesten darauf, dass nur lichtgefressene Bestände oder Stämme fälschlich für kahlgefressene angesprochen wurden. Letztere Verwechselung kommt häufig bei lichten Fichtenstangenhölzern vor. Es beginnt das Absterben bereits im October und November des Frassjahres, und zwar mit dem Vertrocknen der kahlgefressenen feinen Zweige und des Wipfels, und vollendet sich im nächsten Frühjahre. Ein dauerndes Wiederergrünen findet weder an älteren, noch an jüngeren Stämmen statt. Nur junge, bis 20 *cm* hohe Pflanzen können sich schon in demselben Jahre fast völlig erholen. Allerdings entwickeln sich an den zeitig im Jahre kahlgefressenen Fichten sehr häufig bereits vom August ab kleine grüne Büscheltriebe von 1 bis höchstens 2 *cm* Länge, welche R. Hartig Ersatztriebe zu nennen vorschlägt. Es sind dies die austreibenden Präventivknospen, welche sich bei der Fichte lediglich am Grunde jedes Triebes, verborgen durch die Knospenschuppen der vorjährigen Triebspitze vorfinden. Sie bleiben aber nicht auf die Dauer erhalten, gehen vielmehr bereits im Herbste durch Vertrocknen zugrunde. Weit entfernt also den Baum zu retten, erschöpfen diese scheinbar so viel versprechenden Neubildungen die letzte Kraft des Baumes. An Fichten, welche erst spät im Jahre durch überwandernde, erwachsene Raupen kahlgefressen werden, können auch die zur Entfaltung im nächsten Jahr bestimmten normalen Knospen bereits im Herbste des Frassjahres ausschlagen, aber auch diese Bildungen gehen im Herbste meist zugrunde und können den Baum nicht retten. Letztere betrachtet R. Hartig als Johannistriebe.

Scheidenknospentriebe scheinen sich bei Kiefer nach Nonnenfrass sehr selten zu bilden. In der Literatur weisen nur vereinzelte Bemerkungen von Pfeil [**35** *e*, S. 95 und 96], Altum [**I***a*, S. 395] darauf hin. Ratzeburg leugnet dies Vorkommen sogar vollständig [**XV**, I, S. 147].

Bei nur theilweise befressenen Kiefern und Fichten hängt deren Erhaltung davon ab, ob genügende Benadelung übrig geblieben ist, um die Lebensfunctionen des Baumes zunächst fortzuführen und eine spätere Weiterausbildung der Krone zu gestatten. Denn ein eigentliches Wiederergrünen der entnadelten Zweige findet bei diesen Stämmen gleichfalls nicht statt. Der Umstand, dass bei solchen Fichten sich die eben beschriebenen Ausschläge in viel geringerem Masse zeigen, ist übrigens, wie wir eben darlegten, ein Vortheil für erstere. Wieviel Benadelung erhalten sein muss, damit man auf eine Erhaltung des Baumes rechnen darf, ist im Allgemeinen kaum zu bestimmen, und es ist sicher, dass viele Bäume, welche anfänglich noch weiterleben, dennoch in den Folgejahren eingehen, auch dann, wenn keine weiteren secundären Insekten- oder Pilzangriffe hinzutreten.

Nur befressene, nicht kahlgefressene Fichten können noch Zapfen ausbilden, wie bereits Nördlinger beobachtete und Nitsche an einer 1890 von unten her zur Hälfte und 1891 von oben her 1—2 *m* weit kahlgefressenen, starken Fichte im Dürrnbuch sah. Doch sollen dieselben nach Nördlinger taub bleiben [**XXIV**, S. 46].

Der physiologische Grund für die Tödtlichkeit des Nonnenkahlfrasses bei den Nadelhölzern liegt zunächst in dem Zeitpunkte, in welchem er stattfindet. Derselbe tritt Ende Juni ein, also mitten in der Vegetationsperiode, in der Zeit, in welcher der Jahresring gebildet wird. Dieser entsteht bei ungestörtem Wachsthum aus den Stoffen, welche in den chlorophyllhaltigen Pflanzentheilen hier also in den Nadeln, unter dem Einfluss des Sonnenlichtes gebildet werden also aus den Assimilationsproducten. Sind die Assimilationsorgarne zerstört, so fällt die normale Bezugsquelle weg. Die in voller Entwickelung begriffenen Holzzellen stellen darum ihre Weiterentwickelung aber nicht ein, setzen sie vielmehr auf Kosten der beim Nadelholz im Gegensatze zum Laubholz geringen Menge im Holz- und Rindenkörper selbst aufgespeicherter Reservestoffe fort. Diese werden daher aufgebraucht, und wenn die Bäume auch im nächsten Frühjahre noch unversehrte Knospen haben, so fehlt ihnen dennoch das Material, diese zur Entwickelung zu bringen. Denn bei den Nadelhölzern bilden sich die normalen Frühjahrstriebe nicht wie bei den Laubhölzern nur auf Kosten der in den vorjährigen Zweigen, Trieben und Knospen aufgespeicherten Reservestoffe, sondern auch auf Kosten der in der alten Benadelung niedergelegten und der durch letztere während des Frühjahres durch Assimilation neu gebildeten organischen Nährstoffe. Beide Quellen versiegen aber bei vollständiger Entnadelung.

Eine weitere sehr nachtheilige Einwirkung der Entnadelung liegt darin, dass die Verdunstung des aus dem Boden durch die Wurzeln aufgesogenen und in die Krone aufsteigenden Wassers, welche wesentlich durch die Nadeloberfläche geschieht, bei Verlust der Nadeln aufhört. Es fehlen eben die Organe, welche gewissermassen einen Zug ausüben. Damit hört sehr bald auch das Aufsteigen des Wasserstromes auf. Dieser kommt aber aus dem kühleren Boden und setzt daher normalerweise die Temperatur der vegetirenden Cambium- und äusseren Splintschichten so weit herab, dass eine zu hohe Erwärmung derselben in Folge der Besonnung während der heissen Tagesstunden vermieden wird. Die Cambialtemperatur einer entnadelten Fichte ist nach R. Hartig im Sommer durchschnittlich um 8° C. höher, als die einer benadelten unter den gleichen Verhältnissen. In kahlgefressenen, schattenlosen Fichtenbeständen steigerte sich bei directer Besonnung die Temperatur des Cambiums nach R. Hartig bei 26° C. Lufttemperatur bis auf 44° C. So wird auf der Sonnenseite der Bäume das Cambium bis über die Grenze der Lebensfähigkeit der Zellen erwärmt, oder doch wenigstens seine Temperatur so weit erhöht, dass im Folgejahre das völlig nahrungslose Cambium abstirbt.

An kahlgefressenen Stämmen bildet sich im Frassjahre selbst, je nach der Menge der verfügbaren Reservestoffe und je nach der Zeit, in welcher der Kahlfrass eintritt, nur ein unvollständiger Jahresring, der nur $^1/_3$ oder $^1/_2$ so stark ist als ein normaler. In dem auf das Frassjahr folgenden Jahre bildet sich bei kahlgefressenen Stämmen überhaupt kein Jahresring mehr.

Dass von den nicht völlig kahlgefressenen Bäumen in den Folgejahren doch noch viele auch ohne secundär zutretende Beschädigungen eingehen, beruht darauf, dass die geringe, übrig gebliebene Benadelung nicht genug Assimilationsproducte erzeugt, um den Zuwachs des Baumschaftes zu vermitteln und eine reichliche Neubildung von feinen Wurzeln zu gestatten. Die wenigen erzeugten Assimilationsproducte gelangen nicht mehr bis in die Wurzeln, werden vielmehr schon weiter oben verbraucht. Eine dauernde reichliche Neubildung von Wurzeln ist aber wenigstens bei der Fichte darum nöthig, weil dieselben sich schneller mit Kork bedecken, also functionsunfähig werden, als bei den Laubhölzern.

Die hier niedergelegten Ansichten beruhen auf den neueren Arbeiten von R. Hartig, welcher uns dieselben gütigerweise mündlich mittheilte. Sie sind

inzwischen [**16***b*] ausführlich erschienen. [Vgl. auch **16***a* und **34**.] So neu auch diese Begründungen sind, so ist doch die Thatsache, dass von der Nonne wirklich kahlgefressene Nadelholzbestände nicht wieder ergrünen, eine sehr alte, bereits bei dem ersten genauer bekannt gewordenen Frasse festgestellte und in der Literatur niedergelegte. Dies geschah z. B. durch ZINKE [**30**, S. 178] und v. BEULWITZ [**30**, S. 390]. Das Absterben des Cambiums kannte schon v. HOLLEBEN [**23**, S. 60 und 61]. Trotzdem sind seit dieser Zeit immer wieder, bei jedem neuen Frasse, gewichtige Stimmen aus der Praxis laut geworden, welche auf Grund der sich bildenden Ausschläge ein „baldiges Wiederergrünen" der Bäume und namentlich auch der ganz kahlgefressenen Fichten behaupteten, einige wohl aus Ueberzeugung, andere um, aus mehr oder weniger uneingestandenen Rücksichten auf Absatz und Holzpreise, den baldigen Einschlag der kahlgefressenen Bestände hintanzuhalten. Stets sind dieselben durch die Folgeerscheinungen Lügen gestraft worden, auch bei dem neuesten, grossen Süddeutschen Frasse, bei welchem namentlich in Württemberg diese Anschauungen vertreten wurden. Die Polemik hierüber ist zu einer kleinen Literatur geworden, deren Verlauf sich ganz gut aus den Zusammenstellungen von PAULY [**34**] ergiebt.

Trotzdem sich in den eben geschilderten Verhältnissen Kiefer und Fichte völlig gleich stehen, so leiden doch durchschnittlich die Kiefern weit weniger vom Nonnenfrasse als die Fichten.

Die mittleren und älteren Kiefern werden eben durchweg von der Nonnenraupe viel weniger befressen als Fichten. Sie behalten sehr oft einen grossen Theil der oberen Nadelbüschel. Dies kommt zunächst daher, dass die Kiefer später treibt als die Fichte, ihre grossen Endknospen daher erhalten bleiben und ihre Maitriebe sich entwickeln können. Es bleiben also meist mehr Assimilations- und Verdunstungsorgane erhalten. Die Ernährung des Baumes einerseits und die Regelung des aufsteigenden Wasserstromes andererseits ist also gesicherter. Es entlasten sich ferner die schwanken, leicht zu erschütternden Kiefernkronen viel stärker von den sich abspinnenden jungen und herabfallenden älteren Raupen, als die Fichten [ALTUM **1***a*, S. 395], und es fehlt ihnen eine untere Beastung, welche die Raupen aufzufangen vermöchte, so dass die meisten direct auf den Boden gelangen [PAULY **34**, S. 72]. Von hier aus scheinen sie aber in dem Stadium, in welchem ihr Spinnvermögen bereits vermindert ist, d. h. gerade in dem Stadium, in welchem sie am stärksten fressen, nur schwer wieder in die Kronen gelangen zu können, da sie die sicheren Gespinnstwege, welche ihnen das Ueberschreiten der glatten Spiegelrinde ermöglichen, nun nicht mehr so gut anzufertigen vermögen [HARTIG **34**, S. 71].

Bei der Fichte ist dagegen die Entnadelung oft eine ganz vollständige. Schon die jungen Raupen greifen die zeitig schwellenden und noch dazu verhältnissmässig kleinen Knospen der Fichten an, so dass vielfach der Maitrieb nicht zur vollen Entwickelung kommt. Spinnt sich später auch ein grosser Theil der Raupen ab, oder werden viele vom Winde zu Fall gebracht, so fangen sie sich doch in dem unteren Astgewirr der Fichten, an dem sie gleich wieder Nahrung finden. Auch der Wiederaufstieg in die Kronen ist ihnen in der Zeit, in welcher

sie nicht mehr spinnen, durch die rauhere Fichtenrinde erleichtert [Hartig **34**, S. 72]. Dass die Maitriebe der Fichte stärker leiden, als die der Kiefer, hat übrigens schon 1842 Sternitzky richtig hervorgehoben [**38***a*].

Frassherde und Frassverbreitung. Es wäre von hoher praktischer Wichtigkeit, mit Sicherheit die Beschaffenheit derjenigen Bestände zu kennen, in welchen, bei allmählicher Entwickelung eines Nonnenfrasses, zuerst die Vermehrung der Schädlinge auftritt, welche also die Frassherde bilden. Da aber bisher der Nonnenfrass meist in seinen Anfängen übersehen wurde, so sind die Nachrichten hierüber sehr spärlich. Die oft aufgestellte Behauptung, dass kümmernde und kränkliche Orte von der Nonne bevorzugt würden, ist sicher nicht richtig, wie namentlich Altum hervorhebt [**I***a*, S. 388 und 389] und die Bayerischen neuen Erfahrungen bestätigen [**54**, S. 33]. Auch scheint alles, was man über Lage, Boden und Altersklassenverhältniss der Frassherde in der Literatur als allgemein giltig angegeben findet, nur mehr oder weniger willkürliche Verallgemeinerung von Einzelerfahrungen zu sein. Doch ist es eine, wie auch die neueren Frasse wieder zeigen, durchgehende Erscheinung, dass grosse, zusammenhängende Waldgebiete im Allgemeinen mehr leiden, als vereinzelte, von Feldern durchsetzte, also vielfach die Staatsforstreviere mehr als die umliegenden Privatreviere und Bauernbüsche, und dass die Herde gewöhnlich im Inneren der grossen Waldcomplexe liegen. Die Ränder der Bayerischen Nonnenreviere sind vielfach unberührt geblieben.

v. Holleben [**23**, S. 45] berichtet nach Beobachtungen in den Jahren 1828—1840 im Schwarzburg-Rudolstädtischen Revier Paulinzelle und den angrenzenden Sachsen-Meiningenschen Waldungen, dass an „nördlichen und östlichen Einhängen erwachsene Mittelbestände" vorgezogen wurden, und dass das „Insekt zu seinen Ansiedelungen nur die günstigsten Bodenverhältnisse" wählte.

Revierförster v. Michelberger [**XXIV**, S. 48] berichtet 1841, die Nonne „liebe vorzugsweise die tiefgelegenen, nassen und feuchten Stellen in 30- bis 60jährigen, mit unterdrücktem Fichtengesträuch und Stangenholz gemischten, dabei wohlgeschützten Lärchenbestände. Höher und trocken gelegene, durchforstete Bestände blieben selbst dann verschont, wenn sie an jene angrenzten oder davon rings umgeben waren."

Ganz ähnlich spricht sich im Allgemeinen Wachtl aus [**40**, S. 162].

Im Jahre 1868 wurde ein Fragebogen von der Fürstl. Reuss'schen Forstdirection an die Verwaltung aller von der Nonne inficirten Reviere ausgegeben, welcher unter anderen die Frage enthielt: In welchen Reviertheilen fand die ergiebigste Sammlung statt, mit besonderer Angabe der Lage nach den Himmelsgegenden und der Exposition? Das Resumé der eingegangenen Antworten lautet: Obgleich in allen Lagen Nonnen gefunden wurden, so ist doch bestimmt, dass in den tieferen, geschützten, südlichen und westlichen Lagen die meisten, in den nördlichen, östlichen und exponirten Lagen, sowie an kühlen Orten weniger gefunden wurden [Wachter **39**, S. 285].

Wahrscheinlich hat Schultz [**37***c*, S. 174] am meisten recht, wenn er über den Ostpreussischen Frass sagt: „Hier wurden niemals constante Erscheinungen in Betreff des mehreren oder minderen Frasses für gewisse Bodenklassen oder in Bezug auf die Qualität der Bestände beobachtet. Ein hier etwa auffälliges Vorkommen an einem Orte wird sogleich an einem anderen Orte in entgegengesetzter Weise widerlegt."

Jedenfalls tritt aber nach übereinstimmenden Beobachtungen die Nonne immer zunächst in einzelnen, wenigen Herden auf. Kann sie sich ungestört vermehren, so vereinigen sich diese Herde sehr bald zu grösseren, zusammenhängenden Frassgebieten, und von diesen aus rückt dann die Verheerung peripherisch fort. Es geschieht dies zunächst zur Flugzeit durch Verbreitung der Falter im Umkreise des Gebietes, in dem sie auskamen, in der ersten Frasszeit der Raupen durch Verwehen derselben und bei Kahlfrass durch Auswanderung der Raupen aus den keine Nahrung mehr bietenden Beständen in noch unversehrte oder weniger befressene.

Dagegen kann man nicht behaupten, dass unter allen Umständen die Falter die kahlgefressenen Bestände als Eiablagerungsstätte meiden und sich in die benachbarten, dunkleren Bestände zurückziehen, wie Altum [I*a*, S. 331] angiebt. Ebensowenig ist es richtig, dass ein ganz regelmässiges, jährliches Weiterwandern des Frasses stattfinde, wenngleich im Allgemeinen ein allmähliches Fortrücken desselben, namentlich in Gebieten, in welchen ausgedehnte, für die Entwickelung der Raupen geeignete Wälder zusammenliegen, eine nicht zu leugnende Thatsache ist. Am klarsten zeigte dies der grosse Russisch-Ostpreussische Frass, bei welchem noch Massenüberflüge das Vorrücken beschleunigten [Schultz **37***d*].

Es ist z. B. constatirt worden, dass in dem Ebersberger Forste 1890 die Falter im Kahlfrassgebiete in ungeheuerer Menge die Bäume bedeckt haben, und dass die Eier an den kahlgefressenen Stämmen in weit höherem Masse abgelegt worden sind, als an den Stämmen der weniger befressenen Bestände oder Bestandestheile [**54**, S. 38].

Dauer des Frasses. Es ist eine oft ausgesprochene, namentlich auf Ratzeburg's Autorität gestützte Anschauung, dass normalerweise der Nonnraupenfrass in ein und demselben Reviere drei Jahre dauere und dann von selbst erlösche. Im Allgemeinen kann dies nach den vorliegenden Erfahrungen aber nicht als zutreffend angesehen werden. In vielen Fällen hat man allerdings im dritten Jahre der Beobachtung eine plötzliche Degeneration und Erkrankung der Raupen bemerkt, so dass öfters der Frass alsdann aufhörte. Trotzdem kann man von einem wirklich dreijährigen Cyklus mit Vorjahr, Hauptjahr und Nachjahr nicht eigentlich sprechen. Besonders ist zu bedenken, dass es wohl niemals das erste Jahr wirklicher Raupenvermehrung war, welches bei diesen Beobachtungen als erstes gezählt wurde, sondern nur dasjenige, in welchem zuerst ein starker Frass bemerkt wurde. Ihm waren also höchst wahrscheinlich stets bereits mehrere Vorbereitungsjahre vorausgegangen. Eine normal sich entwickelnde Raupenverheerung braucht von Anfang bis zu Ende sicher mehr als drei Jahre, wird aber leider gewöhnlich in den ersten Jahren, in denen ihre Unterdrückung noch leicht wäre, nicht wahrgenommen. Man kann also mit Recht im Allgemeinen nur sagen, dass bei längerer Dauer des Frasses sich meist die Feinde der Raupen in gleicher, wenn nicht noch

stärkerer Proportion vermehren, als diese selbst, und so schliesslich von der Natur dem Frasse ein Ende bereitet wird, meist allerdings erst dann, wenn zugleich auch der einmal befallene Waldbestand ruinirt ist. Eine bestimmte Anzahl von Jahren kann man im Allgemeinen nicht angeben.

Ein ganz klares und deutliches Beispiel von einem in seiner ganzen allmählichen Entwickelung beobachteten Frasse ist der durch v. Holleben genau beschriebene im Paulinzeller Revier, welcher von 1835 bis einschliesslich 1840, also 6 Jahre dauerte.

Erlöschen des Frasses. Dieses tritt, wie bereits oben erwähnt, nach längerer Dauer des Frasses oft ganz plötzlich ein, wie viele Beispiele beweisen. Es wird vorbereitet durch eine Vermehrung der Raupenfeinde, namentlich der Schmarotzerinsekten, durch welche nicht nur ein grosser Procentsatz der Raupen, sondern auch viele Puppen zugrunde gehen. Alsdann zeigt sich eine grössere Unregelmässigkeit in der Entwickelung, die Raupen bleiben kleiner, und unter dem Einflusse nasskalter Witterung tritt eine Erkrankung der Raupen ein, welche sie zum Aufstieg in die Wipfel treibt, wo sie klumpenweise sitzen bleiben und allmählich sterben. Es ist dies die bereits durch v. Holleben [**23**] deutlich beschriebene und seither häufig beobachtete Erscheinung des Wipfelns, welches auch im Jahre 1891 bei Erlöschen des Frasses im Ebersberger Parke bei München auftrat. Diese Erkrankung kann so stark werden, dass auch unter den Bäumen die Raupen massenhaft liegen und durch ihre Verwesung die Waldorte verpesten. Wie wir sofort sehen werden, spielt hierbei eine Spaltpilzkrankheit die Hauptrolle.

Als natürliche Feinde der Nonnenraupe tragen zur Beschränkung des Frasses bei alle insektenfressenden Säuger und Vögel, obgleich die wirkliche Unterdrückung eines grossen Frasses von ihnen nicht erwartet werden darf.

Von Säugern sind regelmässig höchstens die Fledermäuse als Feinde der Falter zu erwähnen, da die Sauen und zahmen Schweine, welche erfahrungsgemäss Nonnenraupen gern und ohne Schaden verzehren, im Allgemeinen fast gar keine Gelegenheit haben, solche zu nehmen [**14** und **41**]. Dass übrigens auch der Fuchs Falter verzehrt, geht daraus hervor, dass seine Losung zur Flugzeit oft dicht mit deren Resten und mit Eiern erfüllt ist. Unter den Vögeln kommen alle Insektenfresser in Betracht, eine wirklich ausgiebige Hilfe hat man aber bis jetzt nur vom Staar erhalten, der sich in grossen Flügen gern in lichtere Bestände zieht, in denen die Nonnenraupe vorkommt; geschlossene Bestände meidet er aber [**54**, S. 36].

Die Raubinsekten haben wirklich hervorragende Bedeutung nicht.

Am wichtigsten von diesen ist noch **Calosoma sycophanta**, sowohl als Larve wie als Käfer. Beide sieht man die Bäume hinansteigen und dort die Raupen und Puppen verzehren. Ferner findet man sehr häufig grosse Baumwanzen der Gattung **Pentatoma**, sowohl als Larve wie als Imago die Raupen und Puppen aussaugend. Auch die Libellen verzehren manche Nonne. Dass Bäume, die von Ameisenhaufen umgeben sind, von Raupen nicht kahlgefressen werden, hat sich auch für die Nonnenraupe bewährt. Die Ameisen sind daher in den Verbreitungsgebieten der Nonne zu schützen.

Wichtiger sind die Schmarotzerinsekten. Die Schlupfwespen im weiteren Sinne spielen zwar bei der Vertilgung der Nonnenraupen eine viel geringere Rolle, als bei derjenigen der grossen Kiefernraupe, indessen leben doch eine grössere Anzahl echter Ichneumoniden, sowie Braconiden in den Raupen und Puppen.

Praktisch am wichtigsten sind die Raupenfliegen und Fleischfliegen, welche sich bei Massenvermehrung der Raupen ebenfalls unglaublich vermehren, im Mai und Juni alsdann in den Wipfeln der befallenen Bestände schwärmen und die Raupen äusserlich mit ihren Eiern belegen. Die auskommenden, kopf- und fusslosen Fliegenlarven bohren sich mit ihren Mundhaken in die Raupen ein und tödten sie entweder noch als Raupen oder gehen in die Puppen über. Reif geworden, verlassen sie das Innere ihrer Wirthe, um sich in der Bodendecke als Tönnchen zu verpuppen, dort zu überwintern und im nächsten Frühsommer wieder auszufliegen. Nach schriftlicher Mittheilung von Forstamtsassessor LOTTES sterben die als „Einhäuter" mit Tachinenlarven inficirten Raupen schon als „Dreihäuter", also vor Beginn des verschwenderischen Frasses. Die Tachinen vermindern also bereits den Raupenfrass, nicht bloss den Falterflug.

Es ist zweifellos, dass es gerade die Zweiflügler sind, welche die meisten Raupen und Puppen vertilgen. Im königl. Bayerischen Forstamte Münchsmünster erwiesen sich von den eingezwingerten, keine Schmetterlinge liefernden Puppen durchschnittlich 20% als von Ichneumoniden, 80% als von Tachinen getödtet. Es ist daher ein, vom theoretischen Standpunkte aus beurtheilt, vollständig richtiger Rath, man solle die gesammten halbwüchsigen und vollwüchsige Raupen, sowie die Puppen nicht einfach tödten, z. B. verbrennen, sondern in Zwinger einschliessen, welche aus Ruthen oder Drahtgeflecht derartig hergestellt und im Walde niedergelegt sind, dass die Raupen nicht entfliehen, die aus ihnen herauskriechenden Fliegenlarven aber sich hinauszwängen und zur Verpuppung in die Bodendecke gelangen können [WACHTL 40]. In der Praxis stellt sich die Sache aber insofern anders, als das Raupensammeln bei Massenvermehrung eine nur untergeordnete Bedeutung für die Vertilgung hat, und man eine Einzwingerung im Grossen wegen der Kostspieligkeit der Zwinger kaum durchführen kann. Nur bei rechtzeitig bemerkten kleinen Frässen kann dieses Mittel zur Anwendung kommen. Geht man aber bei grossen Frässen mit Leimringen gegen die Raupen vor, so macht sich die Sache ganz von selbst, da dann der ganze Boden des geleimten Bestandes unterhalb der Leimringe, besonders wenn noch Raupengräben in seinem Umkreise angebracht sind, gewissermassen einen grossen Zwinger darstellt. Beachtenswerth ist ferner auch der Rath, aus solchen Beständen, in denen in der Bodendecke viele Tachinentönnchen ruhen, eine grössere Streumenge in bedrohte Bestände überzuführen.

Auch die Pilze und Spaltpilze sind zum Theil wichtige Feinde der Nonne, werden aber doch neuerdings vielfach in ihrer Wirkung überschätzt. Von wirklichen Pilzen ist es eigentlich nur die Isaria-Form von Cordiceps militaris, welche öfters an Raupen und Puppen der Nonne gefunden wurde, ohne dass bisher an diesen grössere, durch jene verursachte Mycosen nachzuweisen gewesen wären.

Dagegen scheinen Spaltpilze stets dort mitzuwirken, wo das schon längst bekannte Wipfeln der Raupen eintritt und zu deren Tode führt. Besonders unter dem Einflusse kalter und feuchter Witte-

rung sieht man bei Massenvermehrung die halb- und vollwüchsigen Raupen sich oft zu vielen Tausenden in Klumpen in den Astwinkeln und namentlich an den Wipfeln festsetzen und dort allmählich zugrunde gehen. Diese Wipfel erscheinen dann gegen den Himmel gesehen oft keulenförmig verdickt. Der in diesen Raupen auftretende Spaltpilz ist verwandt, aber nicht identisch mit dem die Schlaffsucht oder Flacherie der Seidenraupen erzeugenden.

Den freundlichen mündlichen Mittheilungen von Dr. v. Tubeuf verdanken wir die folgenden Angaben über die Resultate seiner neueren Untersuchungen, welche inzwischen ausführlich erschienen sind [**60**].

Bei den Nonnenraupen tritt ein Spaltpilz auf, welcher in gefärbten Präparaten mit **Micrococcus Bombycis** Cohn einige Aehnlichkeit hat, sich von ihm aber in der Wirkung insofern unterscheidet, als eine Infection mit ihm durchaus nicht so acut wirkt, als sie bei jenem beschrieben wird. Er ist durch v. Tubeuf **Bacterium monachae** genannt, kommt einzeln, zu zweien und kettenförmig zusammenhängend vor und findet sich auch bei anscheinend gesunden Raupen in dem bei Reizung oder Druck ausgespuckten, grünen Safte vereinzelt vor. Eine Vermehrung desselben scheint einzutreten in Folge von Störungen des Allgemeinbefindens der Raupen, wie sie z. B. durch nasskalte Witterung erzeugt wird, ferner besonders in älteren Frassgebieten, in denen er bereits verbreitet ist, und die Raupen also Gelegenheit haben, sich mit der Nahrung wiederholt zu inficiren. Raupen, welche gereizt, braunen Saft ausspucken, zeigen reichlichere Mengen im Nahrungscanale, und diese sind es auch, welche nun „zu wipfeln" beginnen, obgleich durchaus nicht alle wipfelnden Raupen rettungslos eingehen. So beobachtete z. B. R. Hartig, dass bei München am 21. Mai 1891 3 Tage nach einem Spätfroste ein starkes „Wipfeln" eintrat, dann aber nachliess und erst am 6. Juni bei erneutem schlechten Wetter wieder zunahm und nunmehr zum Tode der Raupen führte. Diesem gehen verminderte Fresslust, Verdauungsstörungen, Durchfall, Perforation des Darmcanales, sowie schliesslich ein Schlaffwerden der Raupen voraus. Hierbei löst sich unter Beihilfe verschiedener und zahlreicher Arten von Fäulnissbakterien das ganze Innere der Raupe in eine braune, massenhaft Fettkugeln enthaltende Flüssigkeit auf, die sich, da die Raupe sich im Tode gewöhnlich mit den mittleren Afterfüssen festheftet, in den herunter-

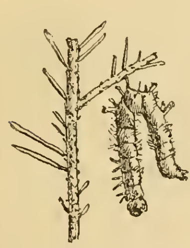


Fig. 239. Durch Spaltpilzinfection getödtete, mit den Afterfüssen am Zweige festgeheftete Raupe. Nach einer Photographie von Dr. v. Tubeuf.



Fig. 240. Fichtenwipfel mit wipfelnden Nonnenraupen. Original von Ratzeburg.

hängenden Leibesenden, namentlich dem vorderen ansammelt. Eine solche Erkrankung kann in acuten Fällen ein bestimmtes Frassgebiet säubern, wie dies z. B. 1891 im Ebersberger Park der Fall war, ohne dass man aus ihrem localen Auftreten auf eine baldige allgemeine Verbreitung der Krankheit und eine gleichmässige Beendigung des Frasses in allen benachbarten Frassgebieten schliessen dürfte.

So hat sich z. B. leider die sanguinische Hoffnung, welche Medicinalrath Hofmann am 9. December 1890 aussprach, dass nämlich die „Pilzsporen und Spaltpilze im nächsten Frühjahre ihre Schuldigkeit thun und die wiederkehrenden Nonnenraupen hoffentlich bis auf den letzten Rest vernichten werden", in dieser Allgemeinheit keineswegs erfüllt [**22**, S. 14].

Ausserdem sind durch R. Hartig zwei verschiedene Formen von hefeartigen Pilzen in der Leibeshöhlenflüssigkeit der Nonnenraupen gefunden worden, in Vincenzensbrunn bei Fürth eine dem **Sacharomyces apiculatus** ähnliche, jedoch weit grössere Citronenform, in Schrobenhausen bei Augsburg **Torula**-Formen, die gleichfalls einen parasitären Charakter zu haben scheinen, ohne dass eine Infection von Raupe zu Raupe nachweisbar wäre. Trotzdem scheinen in Vincenzensbrunn diese Organismen den Frass mit beendet zu haben. Auch ist es noch fraglich, ob es echte Hefepilze oder Sprossbildungen von Fadenpilzen sind [**16** *c*]. Die Krankheiten der Nonnenraupe sind in kurzer Uebersicht von G. Henschel geschildert [**20** *b*].

Organismen, welche den jetzt den Protozoen beigezählten Körperchen des Cornalia ähnlich wirkten, also eine der Pebrine der Seidenraupe ähnliche Krankheit erzeugten, sind bei der Nonne noch nicht gefunden worden.

Nachwirkungen des Frasses. Dieselben bestehen in der starken Vermehrung von Rinde und Holz schädigenden Insekten, namentlich von Borkenkäfern, welche in den abgestorbenen, eben absterbenden oder kränkelnden Stämmen sehr geeignete Brutplätze finden und, bei nicht hinreichend schneller Aufarbeitung und Abfuhr dieser Hölzer so überhand nehmen, dass sie die von der Nonnenraupe verschonten Bestände völlig zu vernichten im Stande sind, und es daher schliesslich in manchen Fällen fraglich ist, ob der primäre Nonnen- oder der secundäre Borkenkäferfrass schädlicher war. Das hervorragendste Beispiel dieser Art ist der Ostpreussische Frass in den Jahren 1857—1862, über dessen Ausdehnung auf S. 514 berichtet wurde. Alle Bekämpfungsmassregeln des Nonnenfrasses sind also mit Rücksicht auf die mögliche Nachfolge eines Käferfrasses anzuordnen.

In Fichtenbeständen sind es **Tomicus typographus** L., **T. chalcographus** L., **Hylesinus poligraphus** L., **H. palliatus** Gyll., **H. micans** Kug., **Pissodes Harcyniae** Hbst. und die **Sirex**-Arten, welche sich in den Folgejahren auffallend vermehren, so z. B. bei dem Ostpreussischen Frasse [Ahlemann **2** und Grunert **15**]. In erster Linie stand hier, wie auch sonst gewöhnlich, **T. typographus** L. Bei dem Kahlfrasse im Ebersberger Park in den Jahren 1890 und 1891 blieb jedoch dieser Käfer fast vollständig aus, und **Pissodes Harcyniae** Hbst. trat als Hauptkäfer auf, darauf folgten der Reihe nach **Hyl. poligraphus** L., **Callidium luridum** L., **Buprestis quadripunctata** L. und **Hylesinus pilosus** Ratz. Dass gerade diese Thiere besonders häufig wurden, kam in diesem Falle daher, weil sie bereits in grossen Mengen in den unterdrückten Stämmen und Stangen des sehr wenig geläuterten Parkes vorhanden waren [Pauly, **34**, S. 78].

In Kiefernbeständen sind die wichtigsten Käfer **Hylesinus piniperda** L. und **minor** Htg., **Pissodes Pini** L. und beim Ostpreussischen Frasse **Rhagium inquisitor** L., **Tomicus sexdentatus** Böern, und **T. typographus** L, d. h. wahrscheinlich **T. amitinus** Eichh.

Eine weitere in die Augen fallende Erscheinung ist die, dass sich in den stark befallenen und daher gelichteten Beständen unter dem Einfluss des stärkeren Lichtzutrittes und in Folge der Düngung des Bodens durch Raupenkoth und Raupenleichen oft ein stärkerer Graswuchs zeigt.

Was das allmähliche nachträgliche Eingehen von nur theilweise befressenen Bäumen betrifft, sowie die Art und Weise, wie gerettete Bäume sich erholen, so liegen natürlich von den letzten Nonnenschäden noch keinerlei genaue Beobachtungen vor. Wir reproduciren daher einige ältere Angaben.

Schultz [37*d*, S. 183] berichtet in Betreff des Ostpreussischen Nonnen- und Borkenkäferfrasses 1852—1868, dass von denjenigen Stämmen, welche drei Viertel ihrer Benadelung und mehr eingebüsst hatten, eingingen
$^1/_{20}$ sofort, respective bis zum Eintritt des nächsten Winters,
$^1/_{20}$ im Laufe desselben, respective mit dem Beginne des nächsten Frühjahres,
$^3/_{10}$ in den nächsten zwei Jahren,
$^3/_5$ in der nachfolgenden Zeit durch Käferfrass.

Ferner berichtet Ratzeburg [XI, S. 161 ff.]: „Oberforstmeister Maron liess, um die verschiedene Energie und Lebensfähigkeit der in verschiedenem Grade befressenen Fichten kennen zu lernen, Versuche anstellen. Die erste Aufnahme der im Jahre 1856 befressenen, genau gezeichneten 33 Stämme, meist Bohl- und Lattstämme, jedoch auch stärkere und schwächere, geschah im April 1857. Davon waren 20 Stämme schon im nächsten Jahre todt, jedoch nur ganz oder fast ganz entnadelt gewesene, von denen 11 schon schlechten Saft, aber die 9 anderen noch guten Saft gezeigt und im Sommer auch wieder kümmerlich Nadeln und Knospen gebildet hatten. Die 13 übrigen hatten sich vollständig wieder benadelt und versprachen theils Fortschleppung, theils gänzliche Erholung. Unter den Schleppern war sogar einer (Nr. 12), welcher „auf der einen Seite nur wenig Saft" gehabt hatte. Bei allen diesen hatten sich zunächst „die Knospen kräftig" gezeigt, obwohl die Benadelung meist nur kümmerlich, „nur an den untersten Aesten", „in kleinen Büscheln" vorhanden war. Besonderes Gewicht wird hier auf den Wipfel gelegt. War dieser erhalten, selbst wenn die unteren Aeste keine Nadeln mehr hatten, so blieb der Baum vorläufig erhalten (Nr. 30). War aber der Wipfel todt, wohl gar bis zur Hälfte herunter abgestorben, so ging der Stamm gewiss bis zum Winter ein (Nr. 5, 14, 28), nur mit Ausnahme von Nr. 9 (Bohlstamm), an welchem Saft, Nadeln und Knospen gut waren, auch bis Ende Mai schon die Hälfte der vollständigen Benadelung eingetreten war, der Wipfel dennoch abgestorben blieb. Nach Boden geordnet, ergab sich folgende Reihe: auf nassem Boden kein todter, auf feuchtem 6, und auf trockenem 14 todte! Auf dem trockenen Boden waren nur 6 überlebende. Hier kam also zum Boden gewiss noch die Wirkung der trockenen Jahre 1857, 1858. So war der Stand im Jahre 1858, also nach drei Jahren. Im Jahre 1859 veränderte er sich noch wesentlich, wie ich aus den gefälligen brieflichen Mittheilungen des Oberförsters Wagner zu Proskau ersehe. Es waren jetzt von den 33 Stämmen nur noch 3 am Leben, und zwar 2 (Nr. 1, 2 auf feuchtem Boden) so kräftig, dass ihr Fortleben gesichert erschien, während der dritte (Nr. 16 auf trockenem Boden) schon einzelne trockene Aeste bekam. Am Ende des Jahres 1861 war auch Nr. 1 wipfeldürr und dem Absterben nahe, und nur Nr. 2 vollständig gesund. Endresultat: 1. Von den unter Oberschlesischen Boden- und Bestandsverhältnissen befressenen verzweifelten Fichten — denn nur solche waren zu dem Versuche gewählt — erhielten sich höchstens 3—5%. 2. Weniger befressene erholten sich vollständig; im Jahre 1858 und 1859 waren überhaupt so wenige eingegangen, dass im Ganzen die Bestände mässig geschlossen blieben. 3. Ausser den unterdrückten Stämmen starben besonders

solche, welche früher Beschädigungen erlitten hatten, z. B. durch Abhacken von Aesten."

Ebendaselbst sagt RATZEBURG weiter: „Ich habe die Art und Weise, wie die nach dem Schlesischen Frasse geretteten Stämme sich erholten, bis zum Jahre 1861, wo der kräftige Trieb den status quo verrieth, an übersandten Zweigen und Holzscheiben beobachtet. Als Erläuterung mögen die von mir entworfenen Darstellungen zweier Zweige dienen, des einen benadelten, des anderen im Herbst entasteten (Fig. 241). Der benadelte ist zwar von einem Seitenzweige, der entastete vom Wipfel einer Stange entnommen; beide lassen sich aber gut parallelisiren — in der Art, wie dies die Stellung beider im Holzschnitt andeutet, d. h. die zusammengehörigen Jahrestriebe parallel. Wenn der Seitenzweig am Baume geblieben wäre, hätte er einen ganz ähnlichen Entwickelungsgang genommen, wie der Wipfel. Die Entnadelung erfolgte im Jahre 1856, der betreffende Trieb ist hier abgeschnitten. Im Jahre 1857 entstand ein Trieb, der offenbar schwächer benadelt war, als ein normaler. Das Jahr 1858 war aber das merkwürdigste, indem es an dem überdies sehr verkürzten Triebe kleine Bürstennadeln erzeugte. Hier war also die Vegetation am meisten deprimirt, auch ersichtlich daraus, dass in diesem Jahre keine Quirlknospen entstanden, sondern nur ein einfacher Höhentrieb 1859. Die Aeste, welche man später an dem 1858er Jahrestriebe fand, sind, wie auch die meisten von 1859, erst später entstanden. Im Jahre 1860 war die Vegetation wieder ziemlich normal. Wenn ich nun daran gleich die Betrachtung des entasteten Parallelzweiges anschliesse, so erwähne ich der beiden letzten Triebe nur insoferne vergleichend, als der 1861er schon ganz normal ist, an einzelnen Stangen bis 50 *cm* lang, und auch schon Seitenknospen getrieben hat, von welchen ich an dem 1860er nirgends etwas bemerkte. Mein Hauptaugenmerk richtete sich auf den 1858er Bürstentrieb, welcher sich an dem entasteten kurz, aber stark ausgebildet hatte, und zwar offenbar durch die Menge der Seitenästchen, welche hier im Jahre 1859 und 1860, vielleicht schon als Knospen am Ende des Jahres 1858, entstanden waren — natürlich nur an Wipfeltrieben, während Seitenzweige auch in normalen Jahren geringe Verästelung zeigen. An einigen Wipfeltrieben zählte ich 6—8 solcher Aeste, die auf dem kleinen Raume zusammengedrängt einem Donnerbesen glichen und den 1858er Trieb gewiss noch nach Jahren kenntlich machen. Ihm sind deshalb auch die hier gefundenen Doppelringe zuzuschreiben, die durch wiederholte Thätigkeit zu erklären. Der 1859er Trieb ist in dem abgebildeten Zweige wenig länger, als der 1858er, bei einigen war er so kurz, dass beide fast zusammenschmolzen. Seitenzweige haben sich auch bei ihm erst später entwickelt,

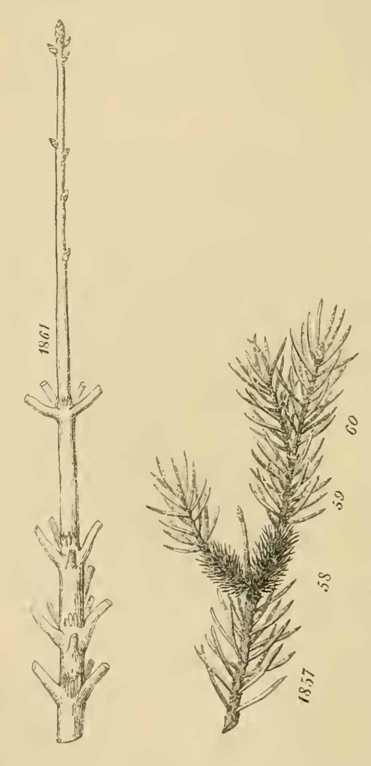


Fig. 241. Fichtenzweig und Wipfel von im Jahre 1856 stark befressenen, aber erhaltenen Stämmen 1/2 und 1/4 natürl. Grösse; der erste im Herbst 1860, der zweite im Herbst 1861 geschnitten.

dann aber mitgewirkt, dass nun eine kräftige Grundlage für die späteren Tebrie entstand, gleichsam für einen ganz neuen Baum. An den Trieben von 5187

und 1856 waren nur vereinzelte und schwache Aestchen, obgleich darunter auch vierjährige. An einem Stammdurchschnitte ergab sich bei Betrachtung und Vergleichung der Jahresringe dasselbe Resultat: der 1858er Ring der schwächste, dann der 1859er. Der 1857er war etwas stärker als jene beiden, aber schwächer als der 1856er. Die Decrescenz des Ringes im Frassjahre ist also für Fichte charakteristisch und die Gefährlichkeit eines Kahlfrasses mit beweisend. Harzketten und Spiesse kommen bei Fichte nach Kahlfrass vor."

Abwehr. Dieselbe sollte stets mit Vorbeugungsmassregeln beginnen.

Schon bei der Bestandsgründung kann der Forstmann vorbeugend wirken, durch Anlage gemischter Bestände. Allerdings wird dies dort, wo die Kiefer herrschende Holzart ist, in vielen Fällen, d. h. besonders auf sehr armen Böden nicht immer möglich sein, doch ist daselbst, wie wir oben sahen, im Allgemeinen die Gefahr eine geringere. In gefährdeten Revieren aber, in denen bisher die Fichte rein oder doch fast rein gezogen wurde, wird eine Einmischung von Kiefern, Eichen, Lärchen und Buchen in hohem Grade empfehlenswerth sein, da erstere, wie oben nachgewiesen, etwas weniger leiden, die Lärchen, Buchen und Eichen aber erfahrungsgemäss den Frass leicht überstehen. Am günstigsten ist eine Mischung zu gleichen Theilen, da alsdann sogar bei Kahlfrass der Fichten mit nachfolgendem vollständigen Abtrieb derselben, ein zwar lichter gestellter, aber doch noch leidlich geschlossener Bestand erhalten bleiben kann. Eine wirkliche Beseitigung der Gefahr ist übrigens eigentlich nur von Laubholzeinmischung zu erwarten.

Unter den Massregeln der Bestandspflege ist als Vorbeugung besonders passende Läuterung und Durchforstung anzusehen, nicht sowohl darum, weil so behandelte Bestände weniger dem Angriffe der Nonnenraupe ausgesetzt wären, als weil dort die Erkennung der Anfänge eines Frasses beiweitem leichter ist als in unwegsamen Dickungen.

Dass auch bei Nonnengefahr eine gute Forsteinrichtung mit vielen Anhieben und kleinen Hiebszügen von grossem Vortheil ist, da hierdurch die Aneinanderreihung ausgedehnter, gleichmässiger, gleichalteriger, alle Bekämpfungsmassregeln erschwerender Bestände vermieden wird, braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden.

Als Hauptaufgabe wird der einzelne Revierverwalter und sein Hilfspersonal aber stets anzusehen haben die rechtzeitige Erkennung einer stärkeren Vermehrung der Nonne.

Wir sehen hier ab von den Fällen, in denen wirklich ein Ueberfliegen der Nonne aus anderen Revieren den Grund zu einem starken Frasse legte. Denn ein solches Vorkommniss hat doch schliesslich wieder zur Voraussetzung, dass in den Revieren, aus denen der Falterflug kommt, eben die rechtzeitige Erkennung und Bekämpfung der Gefahr versäumt wurde. Die gewöhnliche Entstehungsart eines grossen Frasses ist vielmehr die, dass die zwar vereinzelt, aber doch dauernd in dem Reviere vorkommenden Nonnen sich, unter zeitweilig günstigeren Entwickelungsbedingungen auf einem oder mehreren anfänglich beschränkten

Orten vermehren und von hier aus in dem oder den Folgejahren centrifugal ausbreiten, bis schliesslich, bei dauernder Nichtbeachtung dieser Erscheinung, einzelne bisher getrennte Herde in einen grossen zusammenfliessen, wobei die Zahl der Schädlinge sowohl, wie die Ausdehnung des Frassgebietes, der erwachsende Schaden und die nothwendigen Vertilgungskosten in geometrischer Progression zunehmen. Bei rechtzeitiger Entdeckung der Herde wird es hingegen oft nur geringer Mühe und Kosten bedürfen, um die Gefahr im Keime zu ersticken.

Es sei aber hier darauf hingewiesen, dass ein aufmerksamer Revierverwalter seinen Vorgesetzten gegenüber auch bei rechtzeitiger Entdeckung und glücklichster Bekämpfung der Frassanfänge eventuell in eine recht schiefe Stellung kommen kann. Denn ausnahmsweise Kosten erwachsen hierbei immer und können in einem ausgedehnten Reviere eine recht bedeutende absolute Höhe erreichen, also einen hässlichen Schandfleck in der Rechnungsablage bilden, selbst dann, wenn sie nur einen geradezu verschwindenden Theil derjenigen Summe vorstellen, die bei Versäumung der Anfangsbekämpfung später aufzuwenden gewesen wäre. Denn es ist sicher, dass, je glücklicher die Bekämpfung war, sie für den Fernstehenden umsoweniger nöthig erscheint und leicht der Gedanke aufkommt, die Ausgabe sei überhaupt unnütz gewesen. Daher ist hier wohl passend an das sehr wahre Wort zu erinnern, welches vor nunmehr 50 Jahren der alte Pfeil drucken liess [**35** *b*, S. 132]:

„Das ist eben der grosse Fehler, welcher noch bei unserer Insektenvertilgung gemacht wird, und der den Staatscassen schon grosse Summen ohne Erfolg kostet, der sich aber immer wiederholt, dass man zu sparsam ist, wenn das Uebel noch gering und noch zu verhüten ist, und nur erst das Geld daran wendet, wenn man es schon im vollen Umfang findet und wo man schon nicht mehr im Stande ist, dasselbe dadurch zu beseitigen, vielleicht kaum zu vermindern."

Neuerdings sind die hier niedergelegten Grundsätze wiederum ausführlich von Forstmeister Reuss sehr gut betont worden [**64**].

Am schwierigsten ist die erste Entdeckung der grösseren Raupen, da diese ihren Sitz in den Kronen haben, und so lange ihr Frass sich in mässigen Grenzen bewegt, auch die unter den Bäumen liegenden Kothmassen, Blatt- und Nadelbruchstücke zu gering sind, als dass sie auf der todten oder lebenden Bodendecke leicht auffielen. Dagegen begünstigt die grosse Beweglichkeit und das häufige Herablassen der Raupen an Spinnfäden, namentlich in Kiefernrevieren, die Wahrnehmung auch einer kleinen Raupenzahl wenigstens einigermassen. Etwas leichter, aber doch immer noch sehr vom Zufall abhängig, ist die anfängliche Entdeckung der Spiegel. Erfahrungsgemäss werden daher diese Erscheinungen sogar von einem aufmerksamen Personal im ersten Jahre regelmässig übersehen.

Verhältnissmässig am leichtesten wird der Falterflug auch in seinen ersten Anfängen wahrgenommen, und es handelt sich nur darum, dass das Personal über den Zeitpunkt, in dem er möglicherweise eintreten kann, belehrt und durch Vorweisung guter Abbildungen oder ungespannter und gespannter Schmetterlinge mit dem Aussehen des Feindes vertraut gemacht wird. Jeder Begang seines Bezirkes wird dann einem aufmerksamen Beamten im Juli und August, ja sogar mitunter noch im September zu einem Revisionsgange. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, dass die sitzenden Falter dem nicht geübten Beobachter leicht entgehen, weil sie weissen Flechtenflecken ungemein gleichen, und dass, wenn man auch nur vereinzelte Falter beim Durchgehen der Bestände am Tage auffliegen sieht, die wirklich vorhandene Anzahl bereits ziemlich bedeutend und gefahrdrohend ist.

Soll mit höchster Sorgfalt verfahren werden, so wird man daher in erfahrungsgemäss gefährdeten Revieren auch bereits bei ganz vereinzeltem Auftreten von Faltern zu jenen systematischen nächtlichen Revisionen mit Fackeln oder beleuchteten Zeugschirmen schreiten, welche weiter unten bei den eigentlichen Bekämpfungsmassregeln ausführlicher besprochen sind. Man kann diesen dann auch wohl Untersuchungen über die Menge der etwa abgelegten Eier folgen lassen (siehe weiter unten), obgleich diese Massregel auch ihre bedenklichen Seiten hat.

Ein nicht bereits eingeübtes Hilfs- und Arbeiterpersonal ermüdet nämlich leicht bei dem unendlich langweiligen, systematischen Abborken einer grösseren Anzahl von Probestämmen, besonders wenn anfänglich keine Eier gefunden werden. Auch ist es bei den Anfängen einer Infection immer ein reiner Zufall, wenn man als Probestämme wirklich mit Eiern belegte auswählt. Es kann das Probesuchen auf Eier daher ganz zufällig ein rein negatives Resultat geben und so leicht eine Unterschätzung der Gefahr veranlassen.

Viel wichtiger scheint uns in solchen Anfangsfällen im nächsten Frühjahre ein Probeleimen zu sein. Zu diesem Zwecke werden in den Beständen, in denen man Falterflug bemerkt hat, über die ganze Fläche gleichmässig vertheilt, entweder Horste von 10—12 Stämmen, oder in sich rechtwinklig kreuzenden Probebahnen von ungefähr 2—5 *m* Breite in passender Entfernung, alle Stämme in Brusthöhe geleimt. An solchen Probeleimringen wird man bis spätestens Ende Mai beurtheilen können, ob wirklich so viel Raupen da sind, dass ein Leimen des ganzen Bestandes angezeigt erscheint, und dann noch Zeit haben, vor Beginn des Hauptfrasses, Ende Juni, diese Massregel wirklich durchzuführen.

Eine Reihe mehr weniger wesentlicher Abänderungen in der Anlage der Probebahnen registrirt Rittmeyer [**57**, S. 7]. Ueber dieselben ist allerdings noch nicht das letzte Wort gesprochen, da die Erfahrungen in Betreff des Erfolges noch gering sind und es wohl möglich wäre, dass die in den Bahnen nicht in die Höhe kommenden Raupen nicht direct unter dem Leimring sitzen blieben, sondern an ungeleimten Stämmen aufstiegen. Neuerdings wird auch empfohlen,

zur Entdeckung bereits fressender Raupen, die etwa übersehen wurden, „Koth-Probeflächen" anzulegen, d. h. an einzelnen Stellen des Bestandes 4—10 *qm* grosse Flächen im Kronenschirm von aller Bodendecke zu befreien, um auf der blossgelegten Erde den abfallenden Koth leichter zu erkennen. Auch Schmauchfeuer, welche die Raupen zum Abspinnen veranlassen sollen, werden in manchen Revieren als nützlich zur Entdeckung der Raupen angesehen [Reuss **64**, S. 22]. Nitsche giebt nach seinen neueren Erfahrungen den Probebahnen unbedingt den Vorzug vor den Probehorsten, deren Revision viel unbequemer ist.

Aber auch in dem leider bisher nur zu häufigen Falle, dass der Revierverwalter durch die plötzliche Entdeckung einer bereits gefährlich werdenden, grösseren Nonnenraupeninfection überrascht wird, muss er zunächst an Vorbeugungsmassregeln denken, nämlich an solche gegen die Vergrösserung und Weiterverbreitung des Frasses. Erfolgt eine solche Entdeckung erst zur Zeit der Verpuppung oder gar des Falterfluges, so können dieselben allerdings zunächst nur in möglichst ausgiebigem Sammeln der Puppen und Vertilgung der Falter bestehen, wozu weiter unten Anleitung gegeben wird. Während des Winters hat dann der rücksichtslose Einschlag aller wirklich kahlgefressenen Stämme zu erfolgen. Diese sind zu entasten und zu entrinden, Reisig und Rinde sind zu verbrennen. Hierdurch werden die an diesen Stämmen abgelegten Eier unschädlich gemacht.

Geradezu das Gegentheil des hier angebenen Verfahrens räth Dorrer [**8** *b*, S. 45] in seiner neuesten Schrift. Ausgehend von der vorgefassten und in keiner Weise bewiesenen Ansicht, dass Mangel an genügender oder genügend junger Nahrung Veranlassung zur Wipfelkrankheit sei, schlägt er vor, die mit Eiern besetzte Rinde der als unrettbar eingeschlagenen Stämme in den zu erhaltenden Beständen so zu vertheilen, dass die Raupen bequem die Bäume ersteigen und den aus schon ursprünglich dort abgelegten Eiern entschlüpfenden solche Nahrungsconcurrenz machen, dass alle die Wipfelkrankheit bekommen und eingehen. „Damit wäre die Nonne durch die Nonne bekämpft, Gleiches mit Gleichem." Auf die eben erwähnte, noch durchaus in der Luft schwebende sogenannte Erklärung der Wipfelkrankheit ein solches Experiment anders als in allerkleinstem Masse zu machen, muss jedem ruhig Denkenden sehr gewagt erscheinen, und wir beneiden den Verfasser nicht um die Verantwortung, die er durch Publicirung dieses Gedankens auf sich geladen hat. Denn es giebt nichts so Sonderbares, was nicht doch von irgend einem oder dem anderen extravaganten Kopfe geglaubt und in die Praxis wirklich übertragen wird. Unserer Ansicht nach wäre der einzige Erfolg dieser Massregel ein totaler Ruin der betreffenden „zu erhaltenden" Bestände.

Eine ernstliche Hilfe ist nur von einer während des Herbstes und Winters sorgfältig vorzubereitenden und im Frühjahre energischst durchzuführenden systematischen Kampfführung zu erwarten.

Erfolgt die Entdeckung, was der häufigere Fall ist, zu dem Zeitpunkte, wo, bei bereits ziemlich grosser Gefährdung des Revieres, die ungefähr halbwüchsigen Raupen den stärkeren Frass beginnen, so kann noch viel Nützliches geschehen. In diesem Falle ist zunächst unter Aufbietung möglichst zahlreicher Hilfsbeamter zur Feststellung der Ausdehnung des Frassgebietes zu schreiten. Am zweckmässigsten erscheint es, um eine etwaige spätere Vergrösserung des Gebietes sicher

feststellen zu können, die erstmalig gefundenen Grenzen durch Ankalken der Bäume zu bezeichnen.

Aus diesem Frassgebiete ist nunmehr die Ueberwanderung der Raupen in die noch unangegriffenen Bestände zu verhindern, es ist zu isoliren. Dies geschieht dadurch, dass man am Rande des noch unbefallenen Gebietes, und zwar innerhalb desselben, einen Schutzgürtel, auch Demarcationslinie genannt, herstellt, den die Raupen nicht überschreiten können. In älteren Beständen wird zunächst in einer Breite von ungefähr 60 *m* alles etwa vorhandene Unterholz herausgeschlagen, entastet und die Aeste und Wipfel werden verbrannt. Dann werden die stehenbleibenden Stämme in Brusthöhe mit Leimringen versehen und an der dem Frassgebiete zugewendeten Seite des Schutzgürtels, eventuell unter Benutzung bereits vorhandener Strassengräben, Fanggräben hergestellt, oder Leimstangen gelegt. (Vgl. weiter unten die Anweisung zum Leimstangenlegen und Leimen.) Besonders wichtig ist Herstellung der Isolirungsvorrichtungen am Boden da, wo der Schutzgürtel durch jüngere und dichtere Bestände geht. Diese sind, wiederum unter thunlichster Benutzung bereits vorhandener Trennungslinien, als Gestellen, Schneisen und Wegen, durch einen wenigstens 3—4 *m* breiten Aufhieb von dem eigentlichen Frassgebiet zu isoliren und durch Beschneiden der überstehenden Zweige thunlichst auch gegen das Ueberwehen der Raupen zu sichern. Läuft der Schutzgürtel an der Grenze von alten Beständen gegen jüngere hin, so ist der Rand der ersteren nicht zu durchforsten, da der hier stehenbleibende Unterwuchs gewissermassen als Fangschirm für die aus dem hohen Holze eventuell herausgewehten Räupchen dienen kann. Auch ist es an schmalen Wegen nicht unzweckmässig, den Raupengraben nicht auf die Grenze von Stangen- und Altholz zu legen, sondern in das Stangenholz hinein, und den äusseren Stangenholzstreifen zu leimen, wie man dies 1891 im Dürrnbuch that. Ergiebt die Folge, dass der Schutzgürtel zu eng gezogen, so ist er passend nach aussen zu verlegen.

Die aus dem Frassgebiete bei zunehmendem Kahlfrasse nunmehr auswandernden Raupen, welche sich unter den Leimringen anhäufen und in die Raupengräben gerathen, sind durch eine hinreichende Zahl von Arbeitern und Arbeiterinnen mit stumpfen Besen zu vernichten. Nach Fertigstellung des Schutzgürtels haben alsdann sofort die eigentlichen Vertilgungsmassregeln innerhalb des Frassgebietes zu beginnen, und zwar vom Aussenrande desselben nach innen zu fortschreitend. Namentlich ist sofort mit der Entnahme des befressenen Unterwuchses anzufangen. Die herausgenommenen Stangen sind zur Vertilgung der etwa noch anhängenden Raupen und Puppen an Feuern anzusengen, dann zu entasten und die Aeste zu verbrennen.

Aber auch innerhalb eines ausgedehnteren Frassgebietes sind insofern noch Massregeln gegen die Weiterverbreitung zu treffen, als die erfahrungsgemäss gewöhnlich nicht gleich anfänglich befallenen jüngeren Kulturen zu isoliren sind. Gewöhnlich benutzt man

hierzu die allbekannten Raupengräben. Doch kann man auch statt derselben stärkere, an der oberen Seite abgeflachte Stangen verwenden, welche fest auf dem Boden angepflockt, oben mit Raupenleim bestrichen und mit Erde, Moos u. dgl. so fest unterstopft werden, dass Raupen nicht unter ihnen hindurch können. In Bayerischen Revieren hat man solche Stangen auch direct bis zur oberen Fläche in den Boden versenkt. Reuss [64] empfiehlt geleimte, senkrecht aufgestellte und gut aneinander gestossene Schwartenbretter. In Bayern hat man neuerdings, mitunter noch eine überstehende Leiste oben auf die Bretter genagelt, so dass der Querschnitt der Schutzvorrichtung T-förmig wurde und hat dann den Leim in den Winkel des T gestrichen, der von der zu schützenden Fläche abgewendet war.

Der schliessliche Abtrieb der ganz kahlgefressenen Bestände und die Durchplenterung der schwächer angegangenen fällt nicht mehr in das Bereich der Vorbeugung, sondern in das der Vertilgungsmassregeln.

Die vorstehende Darstellung beruht wesentlich auf dem nach Anordnung von Oberforstrath Huber 1890 im königlich Bayerischen Staatsforstrevier Münchsmünster eingeschlagenen Verfahren, von dessen grossem Erfolg sich Nitsche durch zweimaligen Besuch selbst überzeugte.

Vertilgungsmittel können sich gegen alle vier Entwickelungsstadien der Nonne, gegen Ei, Raupe, Puppe und Falter richten. Sie haben aber einen sehr ungleichen Werth.

Eine rationelle systematische Vertilgung, zu der wir im Folgenden Anleitung zu geben versuchen, hat zunächst mit der Feststellung der am meisten bedrohten Oertlichkeiten zu beginnen. Als Massstab dient die Menge der in den einzelnen Beständen fliegenden Falter, sowie der abgelegten Eier. Ist die Noth bereits sehr gross, so werden die am stärksten beflogenen Gebiete einfach durch den Augenschein bei Begehung des Revieres während der Tageszeit festgestellt werden können. Die Ausdehnung des Falterfluges in den angrenzenden, scheinbar weniger beflogenen Gebieten, sowie die Verbreitung desselben nach weniger befressenen Revieren muss aber durch nächtliche Revisionen erforscht werden. Hierzu bedient man sich jetzt meist weisser Zeugschirme, welche in den zu revidirenden Beständen nach 9 Uhr Abends quer gegen die Windrichtung aufgestellt und durch starke Blendlaternen oder Zinkfackeln beleuchtet werden. Der revidirende Beamte zählt die gegen den Schirm anfliegenden Falter oder schätzt sie wenigstens, wenn der Flug stark ist. Will man zugleich die Falter fangen, so bestreicht man die Schirmfläche beiderseitig mit einem hellen Klebstoffe. Man fängt aber meist nur Männchen. Sind Zinkfackeln in hinreichender Menge vorhanden, so kann man von der Anwendung des Schirmes absehen. Für eine vorläufige Revision empfiehlt es sich, das Revier mit den Fackeln einfach zu durchgehen. Kann man die Fackeln am Rand oder innerhalb kleiner Wassertümpel aufstellen, so erhöht man einmal die Wirkung durch Spiegelung und es ertrinken zugleich viele der auffliegenden Schmetterlinge. Will man

gründlich vorgehen, so muss man die Revision bis 1 Uhr Nachts ausdehnen.

Bei Massenflug ist mitunter der Boden in kurzer Zeit um die Fackeln herum handhoch mit Schmetterlingen bedeckt. NITSCHE fing mit einem kleinen Schmetterlingsnetze von nur 15 *cm* Durchmesser im Perlacher Park, Distr. VIII, Abth. 3, am 3. August 1891, um 10 Uhr Abends, indem er $1^3/_4$ Minuten, d. h. so lange es der Arm aushielt, vor einer Fackel hin und her fuhr, 504 ♂♂ und nur 2 ♀♀. ! ! ! ! !

Bei der jetzigen Nonnenverheerung in Bayern wurden [**54**, S. 47 und 48] die Schirme entweder 0·5 *m* breit und 1·5 *m* lang gemacht und dann in Gesichtshöhe ausgespannt, oder 2 *m* breit und hoch so aufgestellt, dass sie bis auf den Boden herabreichten. Ausgespannt wurden sie zwischen 2 unten zugespitzten, in den Boden eingeschlagenen Stäben. Bei den grossen wurde noch ein dritter mittlerer Stab zugefügt und die Spannung der Schirme durch Anbinden der Stäbe an benachbarte Bäume erhöht. Wo solche Stämme nicht nahe genug sind, pflöckt man die spannenden Leinen am Boden an. Der in vielen Fällen angewendete Klebstoff wurde von der chemischen Fabrik von A. WINGENROTH in Mannheim geliefert. Für die kleinen Schirme genügt als Beleuchtung eine Blendlaterne. Grössere Wagenlaternen mit Reflector sind sehr gut verwendbar und meist leicht zu haben. Beiweitem stärker ist aber die Wirkung von Zinkfackeln, wie sie die Feuerwehr benutzt, von denen in einem Abstande von ungefähr 1·5 *m* eine vor und eine hinter dem Schirme auf Pfählen aufgestellt wird. Da die Schmetterlinge am liebsten gegen den Wind anschwärmen, kann man auf der vom Winde nicht getroffenen Seite auch zwei anbringen. Dieselben wirken bis auf ungefähr 300 *m* Entfernung. Sie scheinen augenblicklich ausschliesslich von KONRAD GAUTSCH in München angefertigt zu werden. Man bezieht sie durch die Handlungen von Feuerwehrrequisiten. Ihr Engrospreis war 1890 1·50 M, 1891 1·90 M, der Einzelpreis in Dresden 2·40 M das Stück. Eine Fackel brennt ungefähr 15 Minuten.

In Bayern sind neuerdings für die Beobachtung des Falterfluges amtlich folgende Grundsätze aufgestellt worden: Die Reviere sind mit Berücksichtigung ihrer Lage, Parcellirung u. s. f. in Beobachtungsbezirke einzutheilen, deren Umfang so zu bemessen ist, dass jeder täglich einmal von dem aus dem Hilfspersonal oder den tüchtigeren Arbeitern zu bestellenden Beobachter begangen werden kann. Dieser hat in jedem Bestande täglich die Falter an einigen Stämmen zu zählen und ihre Anzahl, nach ♂♂ und ♀♀ getrennt, in eine Liste einzutragen. Die beobachteten Bäume sind kenntlich zu machen und alle Tage andere zu wählen. Dies gilt nur für die Bestände im Baumholzalter. Bei jüngeren, 25—40jährigen tritt die nächtliche Revision mit Fackeln hinzu, die entweder an Schirmen aufgestellt oder einfach durch den Bestand getragen werden. Aus der Gesammtheit der Beobachtungen ist ein Gesammtbild des Fluges nach Ausdehnung und Stärke in den einzelnen Bezirken, Anfang, Höhenpunkt und Erlöschen durch die Revierverwaltung zusammenzustellen und graphisch auf einer Revierkarte einzutragen. Die Bestände werden hierbei in vier Klassen eingetheilt, je nachdem pro Stamm im Durchschnitt gezählt wurde: I. höchstens 1 Falter, II. 2—5 Falter, III. 6—20 Falter, IV. 20 und mehr Falter. Natürlich würden diese Bestimmungen unter anderen Verhältnissen eventuell einigermassen abgeändert werden können. Doch sollte überall von den Revierverwaltern gefordert werden, dass sie, sowie sich überhaupt Falter zeigen, nach Fundtag, Waldort und Geschlecht der gefangenen Falter specificirt ausgefüllte Listen führen. Anzeigen, wie: „Es haben sich einige hundert Falter gezeigt", sind durchaus ungenügend und bieten für Beurtheilung der Gefahr und Anordnung der Bekämpfungsmassregeln keine hinreichenden Unterlagen.

Gestützt auf die Ergebnisse der Beobachtungen des Falterfluges hat man nach dessen Beendigung sofort zur Feststellung der in den

einzelnen Beständen abgelegten Eiermenge und ihrer Vertheilung an den Stämmen zu schreiten. Hiermit ist sofort nach Beendigung des Fluges, in normalen Fällen also Anfang September zu beginnen.

In wirklich bereits kahlgefressenen, also so wie so der Axt verfallenen Beständen, hat dieselbe wenig Werth, da diese, wenn irgend thunlich im Winter eingeschlagen und die abgeschälten Rinden, mit ihnen also auch die daran hängenden Eier, verbrannt werden müssen. Will man aber doch auch hier die Stärke der Eiablage constatiren, so hat man Probebäume fällen zu lassen, an diesen mit Hilfe von quadratischen, aus biegsamer Pappe gefertigten Schablonen von 1 *qdm* Fläche in verschiedener Stammhöhe Proberindenstücke abzugrenzen, auf jedem derselben die Anzahl der abgelegten Eier genau zu zählen und hiernach das Belegtsein der Stämme pro Quadratmeter der Mantelfläche nach dem Durchschnitt aller Probestämme zu berechnen. Im Ebersberger Park wurden an einzelnen Probestämmen auf diese Weise zwischen 30 000 und 200 000 Eier constatirt.

Am wichtigsten ist die Feststellung der Eiermenge in den weniger stark beflogenen Gebieten, die man durch passende Vertilgungsmassregeln im nächsten Jahre noch retten zu können hoffen darf. Auch hier ist die Revision an gefällten Probestämmen vorzunehmen, und zwar an 2—3 Stämmen auf das Hektar. Diese werden in Sectionen zu je 3 *m* Länge eingetheilt, aber nicht etwa zerschnitten, unter Aufsicht des Forstpersonales Schuppe für Schuppe entborkt und zunächst die Zahl der gefundenen Eierhäufchen, nachträglich die der gefundenen Eier in jeder Section getrennt bestimmt. Auch die untersten Stammtheile, der Wurzelhals und die zu Tage liegenden Wurzeln, sowie die anhängenden Moose und Flechten sind zu untersuchen. In gemischten Beständen sind Probestämme der verschiedenen Holzarten zu nehmen und diese getrennt zu untersuchen. Nach Erfahrungen im Dürrnbuch [Lottes] kann man mit zwei Waldarbeitern und sechs Frauen täglich ungefähr 6 starke Stämme, im Stangenholz bis 20 Stämme täglich absuchen. Für die Praxis ist festzuhalten, dass immer mehr Eier vorhanden sind, als gefunden werden.

Bei sehr ausgedehnten Gebieten sollte man die Resultate der Untersuchung graphisch niederlegen, indem man die Bestände nach der vorgefundenen Eiermenge in Klassen eintheilt und diese auf einer Karte getrennt bezeichnet.

Solche Karten sind unseres Wissens zuerst in Bayern gemacht worden. Es werden hier die Klassen der Eierbelegung durch verschiedene, für den ganzen Staat feststehende Farben dargestellt. Ueberschreitet die Durchschnittszahl für den einzelnen Stamm 2000 Stück, so wird dieselbe mit Blauschrift besonders eingetragen, und zwar so: $4000 \frac{10000}{400}$, wobei die erste Zahl den Durchschnitt, die Zahl über dem Bruchstrich die Maximalzahl, die unter dem Bruchstrich die Minimalzahl bezeichnet. Das Bestandesalter wird mit Rothschrift eingetragen: Ist z. B. der Bestand *a* 95jährig, so erhält er die Bezeichnung $\frac{a}{95}$. Die allgemeinen Grundsätze für eine solche Kartirung scheinen uns folgende zu sein: Auf einer richtig hergestellten Karte soll man erkennen: einmal das Alter der Bestände, wenigstens nach den drei Abstufungen Jungholz, Mittelholz, Altholz getrennt, und die Intensität der Belegung. Zu diesem Zwecke sind verwend-

bar Farbe und Schraffirung. Bezeichnet man das Alter durch die Farbe, so wird die Belegung durch verschieden gelegte oder sich kreuzende Schraffirung dargestellt oder umgekehrt. Bei der Farbe wäre doch wohl die willkürliche Wahl verschiedener Farben, also z. B. roth, blau, grün, besser zu vermeiden, vielmehr ähnlich, wie man dies in den Sächsischen Bestandskarten zur Bezeichnung der Altersklassen derselben Holzart thut, ein und dieselbe Farbe in verschiedenen Abstufungen anzuwenden. Bei der Schraffirung wird gleichfalls am besten jede folgende Stufe dunkler gehalten, als die vorhergehende; einfach andere Lage der Striche ist nicht praktisch. Bei Herstellung jeder solchen Karte muss man aber bedenken, dass sie nur ein augenblickliches Hilfsmittel ist, und nicht zu viel Sorgfalt an sie verschwenden. Deutlichkeit ist die Hauptsache. Versuche haben uns neuerdings gezeigt, dass das deutlichste Bild erreicht wird, wenn die Intensität der Belegung nach Klassen durch Abstufungen einer und derselben Farbe dargestellt und das Alter der Bestände in jede Abtheilung eingeschrieben wird. Ueber die Bildung der Klassen für die durchschnittlich pro Stamm gefundenen Eiermengen lässt sich nur sagen, dass man dieselben bei starker Infection nicht zu klein machen soll. Anfänglich wurden in Bayern 8 Klassen gemacht: I. bis 50, II. bis 200, III. bis 400, IV. bis 700, V. bis 1000, VI. bis 1500, VII. bis 2000, VIII. über 2000 Stück. Diese erscheinen in den unteren Stufen zu klein, in den oberen nicht hoch genug abgestuft. Besser erschiene uns I. bis 100, II. bis 500, III. bis 1000, IV. bis VII. je um 1000 steigend, also VII. bis 5000, ferner VIII. 10 000 und darüber. Dies kann natürlich nur für eine ganz starke Infection gelten. Bei Frassanfängen würde man, wenn überhaupt solche Karten gemacht werden, viel kleinere Stufen nehmen müssen. Es ist ferner festzustellen, wie viel Procent der Eier in den unteren, wie viel in den oberen Sectionen der Probestämme gefunden wurden, da dies bei der Entscheidung, ob hoch oder tief geleimt werden soll, von Wichtigkeit ist.

Die durch diese Revisionen gewonnenen Resultate haben als Unterlage für die eigentliche Bekämpfung des Feindes zu dienen. Hierzu sind folgende Mittel anwendbar:

1. Das Eiersammeln, kurzweg Eiern genannt. Zeitlich kann sich dasselbe unmittelbar an die Revisionen anschliessen. Man lässt zu diesem Zwecke die Eier durch Arbeiter sammeln und verbrennt die abgelieferten. Die Arbeiter haben mit Hilfe eines kurzklingigen Messers oder Meissels die Rindenschuppen und Flechten abzulösen, etwa belegte Rindenrisse zu erweitern und die so blossgelegten Eierhäufchen in ein untergehaltenes, an einem Holz- oder Drahtbügel befestigtes Säckchen zu kratzen. An höher hinauf belegten Stämmen muss die Leiter zu Hilfe genommen werden. Diese Arbeit kann vom September bis April ausgeführt werden. Gerade dieser lange Zeitraum hat von jeher den Hauptgesichtspunkt bei ihrer Empfehlung gebildet. Dagegen ist die Schwierigkeit einer gründlichen Durchführung gross, namentlich bei Kiefern mit stärkerer Rinde. Es wird daher augenblicklich diese Massregel nur im Kleinen als empfehlenswerth angesehen und dürfte, nachdem man die grosse Bedeutung des Leimens immer mehr erkannt hat, in Zukunft wenig mehr ausgeführt werden. Erkennt man die Gefahr zeitig, so kann man sicher im Sommer durch Puppen- und Faltersammeln mehr leisten, als im nachfolgenden Winter durch Eiern.

Neuerdings hat Klopfer [5, S. 9] vorgeschlagen, die blossgelegten Eier nicht abzulösen, weil hierbei viele abspringen und in der Bodendecke verloren gehen, sondern einfach mit dünnflüssigem Theer zu überstreichen. Lässt man die Eier übertheeren, so kann natürlich nur Tagelohnarbeit eintreten.

Das Eiern ist aber bisher meist im Accord ausgeführt und die gesammelte Eiermenge nach dem Gewicht bezahlt worden. Die Eier sind von anhaftenden Rinden und Moosstückchen gereinigt einzuliefern. Es gehen ungefähr 1000 bis 1200 Stück auf 1 *g*. Die Bezahlung ist so einzurichten, dass auch die noch ungeübten Arbeiter einen hinreichenden Taglohn verdienen; sind dieselben eingearbeitet, so kann man mit dem Preise herabgehen. Man hat sich aber zu hüten, dass nicht Eiermengen aus fremden, stärker besetzten Revieren eingeschmuggelt oder den abgelieferten Eiern schwere oder leicht zu beschaffende, mit Eiern zu verwechselnde Fremdkörper beigemischt werden, z. B. feiner Schrot oder gefärbte Mohnkörner. Man spart bei Accordarbeit die Beaufsichtigung der Arbeiter, es werden aber gewöhnlich auch nur die reichlich besetzten Stämme genau abgesucht. Die abgelieferten Eier sind, um das Explodiren zu vermeiden, in kleinen getrennten Mengen zu verbrennen; sonst kann der Verbrennende leicht verletzt werden. Es liegen in der älteren Literatur Angaben über riesige gesammelte Eiermengen vor. Ja diese sind in einigen Revieren so gross gewesen, dass man Versuche gemacht hat, sie durch Kompostirung zu verwerthen [Kroker **28**]. Altum [**I** *a*] hat neuerdings auf Grund der Aussage eines alten Waldarbeiters, die riesigen, angeblich auf Biesenthaler Revier gesammelten Gewichtsmengen wären durch die oben geschilderen Fälschungen erreicht worden, bezweifelt, dass überhaupt je so grosse Mengen gesammelt worden seien. Hierin geht er aber offenbar zu weit, denn ähnliche Angaben kommen von zu verschiedenen Stellen, nicht bloss aus dem Biesenthaler Revier bei Eberswalde. So wurden z. B. auf dem Darss, Reg.-Bez. Stralsund, 1838/39 293 Pfund Eier gesammelt und vom October 1839 bis zum 18. Februar 1840 in den Stralsunder Forsten 1014 Pfund und 4³/₄ Loth [Pfeil **35** *c*, S. 137].

Die Anschauungen über den Werth des Eiersammelns haben sich seit dem Anfange des Jahrhunderts wesentlich geändert. Zuerst wird es nur gewissermassen theoretisch kurz empfohlen und gewöhnlich als unpraktisch bezeichnet In Aufnahme kam es erst, als der königl. Preussische Oberlandforstmeister v. Reuss es empfahl und Ratzeburg 1840 [**V**, 2, S. 101—106] es warm vertrat, während gleichzeitig andere bedeutende Autoritäten, z. B. Pfeil [**35** *c*], es verwarfen. Allmählich kam auch Ratzeburg von seiner anfänglichen Vorliebe für diese Vertilgungsart etwas zurück [**X**, S. 143, Anm.], befürwortet sie aber immer noch in Fichtenbeständen. Altum verwirft sie neuerdings für Kiefernreviere vollständig [**I** *a*, S. 407], während die neueste Ansicht der Bayerischen Forstmänner dahin geht, dass „das Eiersammeln als Vertilgungsmittel zunächst wirksam ist bei kleinerem Waldbesitz oder bei geringer Ausdehnung der Infection, und in grösseren Waldungen, wenn durch eine genaue Revision festgestellt ist, dass die Mehrzahl der Eier an dem untersten Theile der Stämme abgelegt ist. Das Eiersammeln wird immerhin auch bei starker Belegung ausgedehnter Bestandsflächen von Nutzen sein, wenn ausreichende Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, namentlich wenn diese Arbeit im Accorde nach dem Gewichte der einzuliefernden Eier billig ausgeführt werden kann" [**54**, S. 41]. Wir möchten uns eigentlich der Ansicht Pfeil's anschliessen, welcher von dem Eiersammeln sagt: Es ist ein Mittel, welches erst angewendet werden kann, wenn es nicht mehr hilft [**35** *c*, S. 142].

Zeitlich schliesst sich an das Eiern die Bekämpfung der eben ausgeschlüpften jungen Raupen an. Es ist dies

2. das Tödten der Spiegel, kurzweg auch Spiegeln genannt. Dasselbe besteht darin, dass man die noch schwarzen, kleinen, in Spiegeln zusammensitzenden Räupchen, bevor sie den Weg zu ihrem Frasse antreten, durch Arbeiter zerquetschen lässt. Dies kann einfach mit Lappen oder Wergballen, Schuhbürsten oder stumpfen Pinseln geschehen. Am besten giebt man den Arbeitern je zwei Stäbe, einen 50 *cm* und einen 3—4 *m* langen, die an der Spitze mit einem halt-

bar angebrachten Werg- oder Leinwandballen versehen sind, wie dies bereits 1841 Pfeil [35 c, S. 154] räth. Während der Arbeit werden neuerdings diese Ballen von Zeit zu Zeit mit dünnflüssigem Raupenleim oder frisch gelöschtem Kalk [27] befeuchtet. Dies sichert die Zerstörung der überfahrenen Spiegel auch ohne Anwendung grösseren Druckes, was namentlich bei den höher sitzenden von Werth ist. Um letztere zu vernichten, kann man auch Leitern zu Hilfe nehmen.

So segensreich sich auch in vielen Fällen das Spiegeln erwiesen hat, so ist doch die richtige Erkennung der Spiegel, namentlich der hochsitzenden, nicht leicht, und die Zeit, in welcher diese Bekämpfung ausführbar, ist meist auf 8—14 Tage beschränkt. Es kommt alles darauf an, dass man den richtigen Zeitpunkt nicht versäumt, und sind deshalb in den einzelnen Beständen, in denen man spiegeln will, Probestämme anzuzeichnen, an denen man bereits einige Zeit, bevor man das Ausschlüpfen erwarten darf, die einzelnen Eierhäufchen täglich auf den Eintritt der letzteres vorverkündigenden Perlmutterfärbung untersuchen lässt. Da aber auch in denselben Beständen das Ausschlüpfen nicht immer gleichzeitig erfolgt, sondern von der mehr oder weniger gegen Temperaturerhöhung geschützten Lage der einzelnen Eierhäufchen abhängt, so muss in demselben Bestande die Vertilgung wiederholt werden. Da die Arbeit nur im Tagelohn, unter genauer Aufsicht des Forstpersonales, geschehen kann, so dürfte auch diese Vertilgungsart in Zukunft weniger als früher angewendet werden.

Als Ersatz des Spiegelns wird seit längerer Zeit empfohlen und neuerdings auch in grösserem Massstabe durchgeführt

3. das Hochleimen. Das Wesen desselben besteht darin, dass man den ausgeschlüpften Spiegelräupchen den Weg zu ihrem Frasse durch hoch am Stamme angelegte Leimringe abschneidet. Natürlich trifft man zunächst mit dieser Massregel nur diejenigen Räupchen, welche aus unterhalb des Leimringes abgelegten Eiern schlüpfen, und ist es nach dem oben S. 811 über die Verhältnisse der Eiablage Gesagten klar, dass dies in den meisten Fällen nur ein Bruchtheil der Gesammtmenge ist, der aber um so grösser wird, je höher man den Leimring legt. Theoretisch am richtigsten wäre daher die Anbringung der Leimringe dicht unter der Baumkrone. In der Praxis wird man aber auch in alten Beständen die Leimringe kaum höher als 4—6 *m* über dem Boden anlegen können. Man bedient sich hierzu eines dünnflüssigen Leimes, den man am besten mit langgestielten Pinseln vom Boden aus aufträgt. Anstatt den Leimring auf die Rinde aufzutragen, kann man den Stamm auch in der gewünschten Höhe nach der weiter unten zu besprechenden Methode von Wappes mit einem geleimten Stricke umschlingen.

Die Stelle des Stammes, auf die der Leimring kommen soll, ist vorher thunlichst zu glätten. Beim Hochleimen, welches an und für sich meist bereits an den weniger rauhen Fichten und an den glätteren Stammtheilen der Kiefern erfolgt, ist eine so gründliche Glättung wie sie beim Leimen in Brusthöhe

vorgenommen wird, weder praktisch durchführbar, noch auch nothwendig. Man entfernt daher höchstens die Flechten und gröberen Rindenschuppen mit kleinen, sehr harten, an langer Stange geführten Reisigbesen, die allerdings jeden Tag erneuert werden müssen [Altum I *a*]. Besser noch ist die Anwendung von langegestielten Kratzeisen, welche verkleinerte Ausgaben der zum Kothabziehen auf den Strassen gebrauchten Krücken sind, also aus einer quer gegen die Stange gerichteten, schmalen (Fig. 242 *A*), eventuell auf der Schneide etwas ausgebuchteten Eisenplatte (Fig. 242 *B*) bestehen. Es eignet sich hierzu auch die Lottes-Huber'sche Verbindung von Drahtbürste und Kratze, wie beistehende Fig. 242 *C* sie darstellt. Sie ist von Chr. Hagenmüller in Saalfeld a. d. Saale zu beziehen, nutzt sich aber schnell ab.

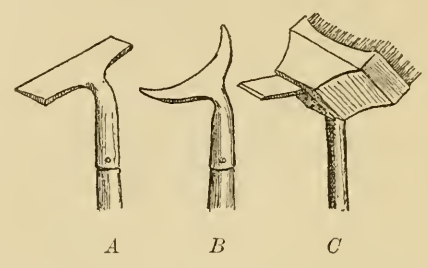


Fig. 242. Kratzen zum Glätten der Rinde vor dem Hochleimen. *A*, *B* einfache Kratzeisen, *C* Lottes-Huber'sche Baumbürste und Kratze. Ungef. $^1/_6$ nat. Grösse.

Die Anlegung der Leimringe selbst kann auf viererlei Weise geschehen:

a) Vom Boden aus mit einem an langer Stange geführten Pinsel, dessen Borstentheil im Winkel gegen den langen Theil steht und in seiner Breite der Breite des Leimringes entspricht. Hierzu kann man die bekannten Maurerpinsel mit büschelförmigem Borstentheil von etwa 6 *cm* Durchmesser, also „Rundpinsel", benutzen oder auch andere, viereckige Bürsten verwenden. Hauptsache bleibt, dass die Borsten der Pinsel ziemlich weich und nicht zu kurz sind. Diese Methode dürfte die einzige im Grossen praktische sein.

b) Mit der von Forstrath Fekete in Schemnitz erfundenen Hochleimmaschine, die gleichfalls an langer Stange geführt wird. Sie besteht, wie dies die beifolgende Abbildung Fig. 243 deutlich zeigt, aus einem in der Mitte durchbohrten Rundpinsel, der in Verbindung mit einer über ihm befindlichen Leimspritze steht. Der Stempel der letzteren wird gebildet von einem allseitig geschlossenen Blechcylinder, der an drei Drähten heruntergedrückt werden kann. Der Zug wird ausgeführt durch eine Schnur, die in einigen der Stange eingeschraubten Ringen läuft und oben in eine starke Spiralfeder endet. Zieht der Arbeiter an der Schnur, so tritt Leim in den Pinsel.

c) Von einer Leiter aus mit gewöhnlichen, kurzgestielten Pinseln. In diesen Fällen muss dünnflüssiger Leim verwendet werden. Die grössere Menge des neuerdings hierzu in Bayern verwendeten Leimes hat die Firma Wingenroth in Mannheim geliefert.

d) Von einer Leiter aus mit einer Leimringmaschine. Bedingung für die Anwendung der letzteren zum Hochleimen ist, dass sie einhändig geführt werden kann. Solche Maschinen sind die Ringler'sche Leimquetsche und die einhändige Eichhorn'sche Leimmaschine, die wir, als auch bei Leimung in Brusthöhe anwendbar, weiter unten beschreiben. Mit ihnen kann auch Leim von gewöhnlicher Consistenz aufgetragen werden.

Will man die Leimstricke von Wappes [**57**, S. 27—30] zum Hochleimen verwenden, so muss man entweder von der Leiter aus arbeiten oder eine ziemlich complicirte, an einer aus Latten zusammengesetzten Führungsstange emporziehbare Schlingvorrichtung anwenden. Jeder Strick muss dann an beiden Enden eine Schleife haben.

Von wirklichem Nutzen wird das Hochleimen aber nur dort sein, wo die Untersuchung gezeigt hat, dass ein hoher Procentsatz der abgelegten Eier, d. h. wenigstens 50 Procent, tiefer als 6 *m* über dem Boden an den Stämmen abgelegt wurde. Durchschlagend kann diese Massregel aber trotzdem nie wirken, und es ist zu bedenken, dass lange fängisch bleibende Hochringe spätere, wirksamere Vertilgungsmittel hindern können, nämlich das Abkehren der zu Ende der Frasszeit an dem Stamm herabwandernden Raupen, welche sich dann in schwerer erreichbarer Höhe sammeln, als wenn nur Tiefleimringe vorhanden sind. Es ist ferner zu bedenken, dass das Hochleimen stets theurer ist, als das Tiefleimen, und dass der dünnflüssige Leim schnell trocknet, so dass meist doch das Tiefleimen nicht gespart wird.

Von weit ausgedehnterer Anwendbarkeit und Wirksamkeit ist aber

4. das Leimen in Brusthöhe, wie dasselbe im Grossen bisher nur gegen den Kiefernspinner angewendet wurde, obgleich diese Massregel gegen die Nonnenraupe, die keinen Zwangswechsel hat, so durchschlagend wie bei jenem nicht sein kann. Dass sie trotzdem von höchster Wichtigkeit ist, liegt zunächst in der oben geschilderten grossen Beweglichkeit der Nonnenraupen, welche es bewirkt, dass auch der grösste Theil derer, welche aus oberhalb eines Leimringes abgelegten Eiern ausgeschlüpft sind, wenigstens einmal im Leben auf den Boden herabgelangt und nunmehr den Wiederaufstieg versucht. Diesen Raupen ist alsdann der Rückweg in die Baumkronen durch den Leimring verlegt, vorausgesetzt, dass ihnen nicht an die herrschenden Stämme des Oberholzes anstreifende Zweige des Unterholzes als Brücken dienen können, was zu verhindern ist.

Fig. 243. Fekete'sche Hochleimmaschine. 1/7 nat. Gr.

Die jungen Raupen sowohl, welche sich bis zur zweiten Häutung abspinnen, wie die älteren, durch die Bewegung der Zweige abgeworfenen, scheuen nämlich die Leimringe ganz ungemein, in viel höherem Grade wie die Kiefernspinnerraupen, welche den Ring zu überschreiten versuchen und darauf festkleben. Die Nonnenraupen vermeiden jede Berührung des Leimes und die unterhalb des Ringes gerathenen beginnen, wenn sie nicht mehr aufsteigen können, ein unstetes Wandern, wobei sie anfänglich immer spinnen, so dass bei Massenvermehrung bald Tausende von Raupen unterhalb jedes Leimringes den ganzen Umfang des Baumes mit dichten Gespinnsten, den sogenannten Schleiern, bedecken, die mit jedem Tage von den neu sich abspinnenden und von Neuem den Aufstieg versuchenden Raupen verstärkt werden und oft mehrere Lagen

bilden (Fig. 244). Bald ist aller erreichbarer Unterwuchs verzehrt, die Heidelbeeren sind kahlgefressen, und es verhungern nun die Raupen unterhalb der Leimringe zu Millionen und häufen sich am Boden zu einer stinkenden, mit Raupenkoth gemischten, später torfähnlich werdenden Masse an. Aeltere Raupen versuchen wohl auch aus dem Bestande auszuwandern. Hieran werden sie in der oben geschilderten Weise durch Raupengräben oder Leimstangen gehindert.

Der durchaus unbegründete Verdacht, dass der Leim durch die Rinde durchschlagen und die Gesundheit der Bäume schädigen könnte,

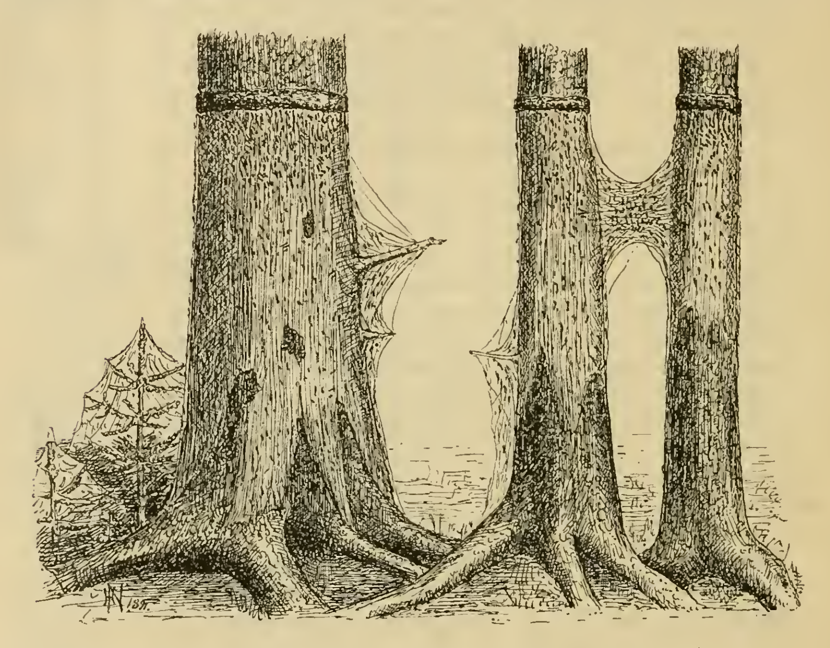


Fig. 244. Schleier, Brücken und Zelte, gesponnen von Nonnenräupchen, die durch Leimringe vom Wiederaufstiege auf die Bäume verhindert wurden.

verbunden mit der unleugbaren Thatsache, dass ein geleimter Bestand noch auf viele Jahre hinaus einen sehr wenig hübschen Anblick gewährt, hat zu Versuchen geführt, die aufgestrichenen Leimringe durch geleimte, um die Bäume geschlungene Stricke zu ersetzen, die man späterhin wieder entfernen kann. Diese zuerst von Professor Conrad in Aschaffenburg angestellten Versuche sind durch Forstamtsassistent Wappes weitergeführt worden und haben bei der grossen Scheu der Nonnenraupe vor der Berührung mit Leim ein befriedigendes Resultat ergeben, nachdem eine vorherige Imprägnation mit einer fettigen Substanz die Klebdauer der Leimstricke erhöht hat. Doch scheint uns der etwaige Vorzug dieser Methode vor dem gewöhnlichen Leimen lediglich auf ästhetischen Gründen zu beruhen.

Im Kleinen dürfte es möglich sein, durch Auslegen von Reisigbüscheln in den geleimten Beständen die Raupen noch zu concentriren und dann zu vernichten. Für die Praxis im Grossen erscheint diese Massregel [3*a*] nicht durchführbar.

Die Schleierbildung und Anhäufung von Raupen unter den Leimringen ist bei Massenvermehrung eine Erscheinung von überraschender Grossartigkeit. In älteren Beständen des Ebersberger Parkes erschienen anfänglich die Stämme unterhalb der Leimringe wie mit weissem, dünnem Zeug umgeben, also heller als die oberen Abschnitte, während später die an ihnen sich häufenden Raupen sie dunkler, fast schwarz, erscheinen liessen. Später verpuppen sich häufig die übriggebliebenen Raupen und diejenigen von **Lithosia quadra** *L.* in den Schleiern.

Gleichfalls sehr überraschend sind die Gespinnstbrücken. Stehen Bäume nahe aneinander, so kann der Wind eine spinnende Raupe von einem Baume zum anderen auch unterhalb des Leimringes tragen. Ist auf diese Weise erst eine einfache Fadenbrücke gebildet, so wird dieselbe bald zu einem stärkeren Gespinnste verdickt, welches sich nunmehr, erst recht einem Schleier ähnelnd und mit jungen Raupen bedeckt, zwischen den Stämmen ausspannt. Ueber die abstehenden Aststummel spinnen die Raupen zeltartige, mehrschichtige Schleier, wie denn auch in Kulturen übergewehte junge Raupen die Wipfel der einzelnen Pflanzen mit Zelten zu überdecken vermögen. Auf Fig. 244 hat Nitsche diese verschiedenen Erscheinungen nach verschiedenen Photographien zusammenhängend darzustellen versucht.

Tritt schliesslich bei der erwachsenen Raupe der oben geschilderte Trieb zum activen Abwärtswandern ein, so wirken die Leimringe in Brusthöhe in umgekehrter, aber gleichfalls vortheilhafter Weise. Dieselben verhindern nämlich die Raupen, sich im Bestande zu zerstreuen, so dass die nunmehr oberhalb der Ringe sich massenhaft anhäufenden leicht direct vernichtet, oder wenigstens durch Abkehren unter die Leimringe herabgeworfen werden können. Da dieser Trieb aber nur wenige Tage dauert, so ist alle Aufmerksamkeit zu verwenden, um den richtigen Zeitpunkt nicht zu verpassen, und sind in diesem alle disponiblen Arbeitskräfte zu concentriren.

Wird das Leimen in Brusthöhe rechtzeitig gut durchgeführt, so erreicht man damit auf jeden Fall, dass einer in geometrischer Progression wachsenden Vermehrung des Uebels Einhalt gethan wird, indem alsdann nur ein geringer Bruchtheil der Raupen, die sich sonst entwickelt hätten, zu Schmetterlingen wird. Ob der Bestand vom Kahlfrasse gerettet wird, hängt von verschiedenen Nebenumständen ab. Zunächst ist die Holzart von Wichtigkeit. Kiefernbestände, die sich, wie wir oben sahen, in hohem Grade von Raupen selbstständig entlasten, dürften durch Leimen unter allen Umständen gerettet werden. In mit Buchen und Kiefern gemischten Fichtenbeständen bleiben auch bei Massenfrass, wenn rechtzeitig geleimt wird, jene sicher übrig. Ein Baum kann aber, trotzdem er geleimt ist, sehr wohl kahlgefressen werden, wenn auf ihm eine sehr grosse Menge von Raupen ist. Nehmen wir an, dass 90 Procent aller vorhandenen Raupen durch das Leimen unschädlich gemacht werden, so wird ein Baum, der ursprünglich nur mit 1000 Raupen besetzt war, auf dem also nur 100 Raupen zurückbleiben, gerettet werden, während ein anderer, der ursprünglich 50 000 Raupen beherbergte, 5000 behalten, und von diesen trotz des Leimringes kahlgefressen werden wird. Rechtzeitiges Leimen, ehe die Calamität gross geworden ist, kann also helfen.

Späterhin ist dies nur dann möglich, wenn Mykosen oder Tachinen-epidemien helfend eintreten.

Die Ausführung des Tiefleimens. Ein hierzu bestimmter Bestand ist zunächst im Winter zu durchforsten. Die unterdrückten Stämme werden entfernt, sowie der gesammte Fichtenunterwuchs herausgenommen, während etwa vorhandener Buchenunterwuchs, der einen Kahlfrass übersteht, eventuell stehen bleiben kann; auf jeden Fall muss aber „entbrückt" werden, wie man neuerdings in Bayern sagt, d. h. es müssen am Unterholz alle Zweige, die ein Uebersteigen der Raupen auf die Hauptstämme oberhalb der Leimringe ermöglichen, entfernt werden.

Nun hat das Röthen zu folgen. Mit diesem Worte bezeichnet man im Allgemeinen die Herstellung einer glatten Ringfläche am Baume, auf welche der Leim bequem aufgetragen werden kann, und zwar deshalb, weil in Kiefernbeständen die hierbei blossgelegten, tieferen Rindenschichten roth aussehen. An Stämmen mit rauhborkiger, rissiger Rinde, also bei Kiefern und Eichen, ist der Ring ungefähr in Spannenbreite mit dem Schnitzmesser zu glätten. An älteren Fichten und Buchen, die eine viel glättere Rinde haben, genügt es bereits, den Ring mit dem Rücken des Schnitzmessers oder mit kleinen eisernen Kratzen von den Hauptrindenschuppen, den Flechten und Moosen zu säubern. Geröthete Kiefern erscheinen am Rötheing eingeschnürt, Fichten und Buchen nicht. Bei jüngeren Fichten und Buchen kann man, wenn sie glattrindig sind, jede Vorbereitung unterlassen. Neuerdings sind besondere Röthemaschinen construirt worden, das Seitz'sche Rötheeisen und der Seitz'sche Borkenhobel, die wir hier erwähnen, ohne dass uns deren Verwendung Vortheile zu bieten schiene [9*b*]. Das Röthen kann schon im Winter ausgeführt werden.

Der Leimring selbst wird, da er den ganzen Sommer über fängisch bleiben soll, mit dickflüssigem, nicht leicht laufendem Leime hergestellt. Derselbe ist verhältnissmässig dick, aber schmal anzulegen, da die Raupen, wie schon bemerkt, den Leim nicht betreten, ein schmaler Ring also, nicht wie bei den Kiefernspinnerraupen durch Raupenmassen unfängisch und überschreitbar gemacht werden kann. Eine Breite von 2·5 *cm* bei 4 *mm* Dicke genügt. Doch ist darauf zu sehen, dass der zähe Leim kräftig auf die Rinde aufgedrückt wird, damit er sich nicht späterhin von der Rinde löse und brockenweise abfalle. Das Auftragen des Leimringes mit Pinseln, welches entweder eine ziemliche Dünnflüssigkeit des Leimes oder eine vorhergehende Erwärmung desselben voraussetzt, ist daher hier nicht angebracht.

Während man anfänglich zum „Theeren" wirklichen Holz- oder Steinkohlentheer verwendete und denselben vor seiner Anwendung im Forste durch allerhand Zusätze, z. B. Theeröl, länger fängisch zu machen suchte, benutzt man heute ausschliesslich fabriksmässig hergestellten „Leim", dessen Zusammensetzung von den Fabrikanten gewöhnlich als Geheimniss behandelt wird. Bei Bezug im Grossen kostet derselbe ziemlich überall gleichmässig 15 M. für 100 *kg*, wozu noch die Transportkosten kommen. In bequem gelegenen Revieren kann man bei dem am besten mehrere Monate vor der Lieferzeit zu bewirkenden Abschlusse Rücknahme der Fässer zu bestimmtem Preise ausmachen. Es ist dem Lieferanten gleichmässige Qualität und Garantie für wenigstens dreimonatliche Dauer des Fängischbleibens zur Bedingung zu machen. Specifisch leichterer Leim ist als ausgiebiger vorzuziehen. Guter Leim soll, auf Wasser gebracht, schwimmen, sinkt er unter, so ist dies ein Beweis, dass er mit Mineralstoffen, z. B. Kohlenasche, beschwert und minderwerthig gemacht ist. Doch darf der Leim bei Wärme nicht laufen, sondern es müssen auch im heissen Sommer die Ringe ihre ursprüngliche Gestalt bewahren.

Als bekannte Bezugsfirmen sind beispielsweise in alphabetischer Ordnung zu erwähnen:

1. Berliner Walkextract- und Fettwaaren-Fabrik, Berlin SO., Lausitzerstr. 14.
2. H. Ermisch, Burg bei Magdeburg.
3. Hemelinger Chemische Industrie, Dr. Aug. Behrens & Co.
4. J. Hitz, Prag.
5. P. Hoffmann, Freiberg i/S.
6. Huth und Richter, Wörmlitz bei Halle a/S.
7. Gebr. Krause, Wittenberge.
8. Ludwig Polborn, Berlin S., Kohlenufer 2 - 3.
9. Schindler und Mützell, Stettin.
10. W. Schrödter, Bitterfeld.
11. C. Tornau Nachfolger, E. Buerdorf, Hohenfinow i. d. Mark.
12. A. Wingenroth, Mannheim.
13. J. M. Wizemann, Stuttgart.

Zur Orientirung über die Preise möge dienen, dass auf directe Anfragen im April 1892 diese Fabriken ihre Waare anboten bei Bezug von wenigstens 1000 *kg* loco Bahnstation des Fabriksortes: 100 *kg* zu 14 M. Fabrik 2 und 13; zu 15 M. Fabr. 1, 8, 9, 11 und 12; zu 15,50 M., beschwerte Qualität zu 14,50 M. Fabr. 7; zu 15,75 M. Fabr. 5; zu 17 M. Fabr. 6; zu 17.50 M. Fabr. 3; zu 20 M. Fabr. 10; zu 8 Fl. Fabr. 4. Fabr. 2 liefert neuerdings zu 12,5 M.

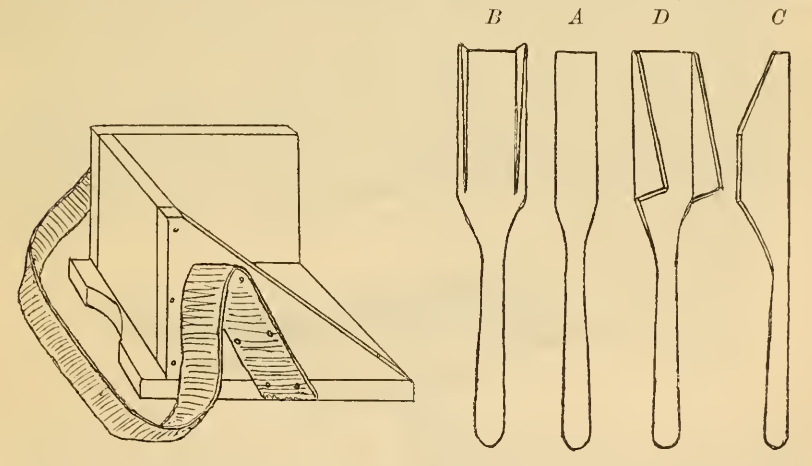


Fig. 245. Brecher'scher Leimkasten. $^1/_8$ der nat. Grösse.

Fig. 246. Spatel und Glättholz. *A, B* für das Boden'sche; *C, D* für das Brennig-sche Verfahren. Ungefähr $^1/_6$ nat. Grösse.

Die Leimfässer werden auf passend gewählte Niederlagen in der Nähe der Bestände vertheilt und schliesslich beim Leimen selbst in die einzelnen Reviertheile verfahren. Den vorrückenden Arbeitercolonnen wird der Leim in grossen Kübeln durch besonders angestellte Leute nachgetragen. Wird ohne Leimmaschinen oder mit solchen von nur geringem Rauminhalte gearbeitet, so muss jeder Arbeiter ein aus diesen Kübeln von Zeit zu Zeit neu zu füllendes Leimbehältniss mit sich führen. Im einfachsten Falle besteht dasselbe aus einem Brettchen, einem Holzkübel, Blechgefässe u. dgl. Sehr praktisch sind besonders angefertigte hölzerne Leimkästen, welche viel Leim fassen und von dem Arbeiter an einem Tragbande vor dem Leibe getragen werden (Fig. 245). Dieselben sind nach Angabe von Oberförster Brecher in Grünewalde construirt. Bei Benutzung grösserer Leimmaschinen ist für eine bestimmte Zahl Ringe machender Arbeiter je ein Leimträger und ein besonderer, die Maschinen füllender Arbeiter beizugeben.

Das Auftragen des Leimes geschieht entweder mit einfachen Holzspateln, wie man sich jetzt in Bayern mitunter ausdrückt, „elementar", oder mit einer Leimringmaschine.

Die Holzspatel sind einfache, platte Holzspäne, deren Breite ungefähr der des Leimringes entspricht. Gut ist es, wenn sie an ihrem Vorderrande etwas gezähnt sind, weil sie besser in den Leim greifen. Mit ihnen wird zuerst ein hinreichender Klumpen Leim auf den Röthering aufgetragen und dann um den Baum herum gleichmässig vertheilt.

Sehr saubere und gleichmässige Arbeit erhält man, wenn man ausser dem Spatel noch ein Glättholz verwendet (Fig. 246). Dies ist ebenfalls ein spatelförmiges Holz von der Breite der zu machenden Leimringe, welches aber an den Rändern vorstehende Kanten hat. Mit ihm überfährt man den mit dem Spatel aufgetragenen Leim, so dass derselbe zu einem völlig gleichmässigen Bande gestreckt wird. Bei dem Boden'schen Verfahren sind an diesem Glättholze die Seitentheile an dem Vorderende am höchsten, und ist das Glättholz aus einem Stück geschnitzt, bei dem Brennig'schen Verfahren sind die Seitentheile in der Nähe des Stieles am höchsten, und mit Drahtstiften angenagelt. Die von den Erfindern gegebenen Vorschriften zur Benutzung dieser Instrumente weichen etwas voneinander ab; in dem einen Fall werden Spatel und Glättholz von einer Person zusammen geführt, in dem anderen jedes gesondert durch zwei miteinander Arbeitende. Diese Einzelheiten lernt jeder Arbeiter leicht in wenig Stunden seinem Geschmacke anzupassen. Die Glätthölzer mit genagelten Seitentheilen haben den Vorzug, dass der Arbeiter sie sich leicht selbst verfertigen kann.

Eine eigenthümliche Abänderung des Glättholzes bietet das Leimbrett mit Streichblech, welches der königl. Förster n. O. Schätz in Pfeffenhausen, Niederbayern, construirt hat. Das Brett selbst ähnelt der bekannten Mörtelscheibe der Maurer und trägt den Leim, der von der rechten Hand des Arbeiters mit gewöhnlichem Spatel auf den Röthering aufgebracht und dann durch die linke Hand mit Hilfe des an dem Brett festsitzenden Streichbleches zu einem gleichmässigen Ringe geformt wird.

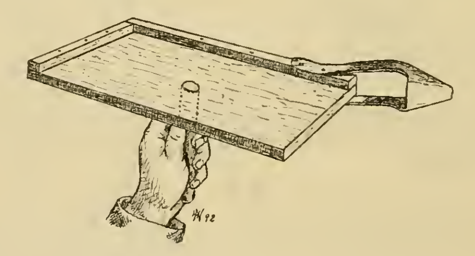


Fig. 247. Das Schätz'sche Leimbrett mit Streichblech. $^1/_8$ nat. Gr.

Sämmtliche uns bekannt gewordenen Leimringmaschinen bestehen aus einem Behältniss zur Aufnahme des Leimes mit einem Dicke und Breite des Ringes bestimmenden Mundstück oder einer derartigen Austrittsöffnung. Während der Arbeiter die Maschine auf dem Röthering um den Baum herumführt, bewirkt er zugleich den Austritt der nöthigen Leimmenge. Sie sind gebaut nach dem Principe des Schlauches, der Spritze oder der Quetsche.

1. Die Leimschläuche.

a) Der Schandl'sche Leimschlauch ist ein kegelförmiger Sack aus dichtem Zeuge, dessen spitzes Ende ein Mundstück mit der Austrittsöffnung für den Leim trägt, während an dem dicken Ende ein Blechring mit rundem Deckel angebracht ist, durch welchen die Füllung und der Verschluss des Sackes erfolgt. Der Apparat wird an einem Tragbande über der rechten Schulter getragen und

der Leim aus dem zwischen Körper und Arm des Arbeiters liegenden Schlauche durch vorwärts streichende Bewegungen der rechten Hand ausgetrieben. Der Apparat ist billig, leicht, bequem handhabbar und dauerhaft, fasst genug Leim, um mehrere Ringe aus einer Füllung herzustellen, ist aber insofern noch unvollkommen, als das Zeug, aus dem er angefertigt ist, schliesslich den Leim doch etwas durchtreten lässt, so dass die Kleider des Arbeiters leiden. M. Schandl, München, Türkenstr. 92, I.

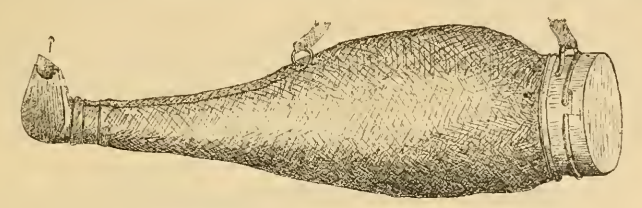


Fig. 248. Der Schandl'sche Leimschlauch. Ungefähr $^1/_8$ der nat. Grösse.

b) Der Eck'sche Leimapparat ist gleichfalls ein 50 *cm* langer, kegelförmiger Hanfschlauch, der aber an seinem dickeren Ende vollständig geschlossen ist, so dass die Füllung von der Spitze her nach Abnahme des blechernen, die Breite und Dicke des Leimringes bedingenden Mundstückes erfolgt. Gefüllt wird der Schlauch entweder einfach mit dem Spatel aus einem gewöhnlichen Leimkasten durch den ringmachenden Arbeiter selbst, oder aus einem besonderen Füllapparat, der 30 *l* Leim fasst und von einem besonderen, mehrere Ringmacher bedienenden Arbeiter gehandhabt wird. Jeder Ringmacher, braucht dann einen Reserveschlauch. Der Füllapparat ist ein oben offener, hoher, viereckiger Kasten, in den man den Leim von oben hineingiebt und dann durch einen in den Kasten durch Schraubenwirkung versenkbaren Deckel aus einem

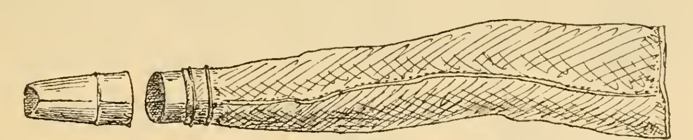


Fig. 249. Der Eck'sche Leimschlauch. $^1/_8$ der nat. Grösse.

am Boden seitlich angebrachten Abflussrohre herausquetscht. An die Mündung des Rohres werden beim Füllen die Schläuche angesetzt. Eine Kastenfüllung genügt für 15 Schlauchfüllungen. Aus dem Schlauche wird der Leim mit der rechten Hand herausgedrückt, während die linke das Mundstück um den Stamm führt [**49**]. Der Schlauch kostet 1 M., der Füllapparat 8 M. Erfinder ist der fürstlich Fugger'sche Förster Eck in Burgwalden, Post Bobingen in Bayern. Derselbe hat neuerdings auch einen etwas grösseren Apparat construirt, der von vorne durch eine eiserne Füllschaufel und Füllhülse besonderer Construction mit 3 *kg* Leim schnell gefüllt werden kann [**9** *c*].

II. Die Leimspritzen

werden in verschiedener Ausführung verwendet und unterscheiden sich namentlich durch die Treibvorrichtung des Spritzenstempels.

a) Leimspritze mit einfachem Handbetrieb. Es ist dies eine ziemlich grosse Blechspritze, deren Stempel von dem Arbeiter mit der Hand bewegt wird. Das Mundstück erhält einen der Breite und Dicke des Leimringes entsprechenden Querschnitt. Durch passende Umänderung des Mundstückes kann jede in der Haushaltung verwendete Butter- oder Straubenspritze zu einer Leim-

spritze gemacht werden. Dieselbe wurde im königl. Bayerischen Forstamte Münchsmünster 1891 vielfach verwendet. Die mir vorliegende fasst ungefähr ein knappes halbes Liter. Da sie aus einer Straubenspritze entstanden, die auswechselbare Mundstücke hatte, so ist auch ihr Mundstück auswechselbar, und daher könnten je nach der gewünschten Ringbreite leicht auch verschiedene Mundstücke verwendet werden.

b) Die Seitz'sche Leimspritze ist eine grosse, ungefähr 2·5 Liter fassende Blechspritze mit hinterem, durch Bajonettverschluss befestigtem Deckel. Als Stempelstiel dient eine durch den Deckel durchgehende Zahnstange, die von einem kleinen, auf dem Deckel befestigten Zahnrade vorgeschoben wird. Das Zahnrad wird durch eine aus zwei Kreuzstangen mit Handgriffen bestehende Kurbel gedreht. Als Mundstück dient eine unter stumpfem Winkel angesetzte

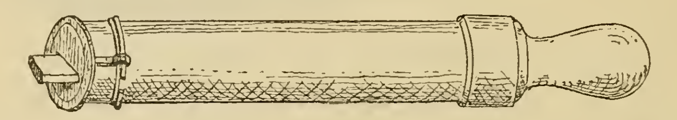


Fig. 250. Leimspritze mit einfachem Handbetrieb. Ungefähr 1/5 der nat. Grösse.

starre Blechröhre mit breitem Ende. Das ziemlich schwere, dafür aber viel Leim fassende Werkzeug wird quer vor dem Leibe des Arbeiters getragen und die Kurbel mit der rechten Hand gedreht. Zu seiner Füllung ist, wie zu der des zunächst beschriebenen, ein weiter Blechtrichter nothwendig. Diese Spritze ist von dem Forstmeister Seitz in Carolath, Reg.-Bez. Liegnitz, erfunden. Sie kostet 15 M. Altum [1c] hält sie nur für Altholzbestände geeignet.

c) Die Bruck'schen Leimspritzen, so genannt nach dem königl. Bayerischen Forstamte Bruck, in dem sie zuerst angewendet wurden, construirt und zu beziehen von Scipio in München, Steinheilstrasse 6, sind Varianten der vorigen. Von letzterer unterscheidet sich die

grosse Form dadurch, dass das Mundstück durch ein Stück Hanfschlauch

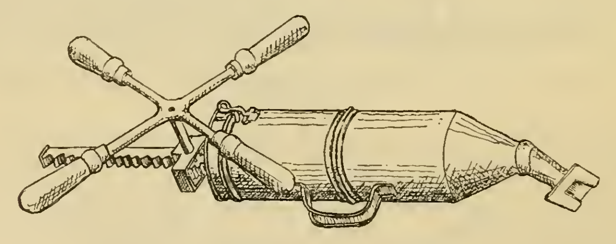


Fig. 251. Die Seitz'sche Leimspritze. 1/10 der nat. Grösse.

mit dem Spritzenkörper verbunden ist, wie bei *d,* winkelig gegen letzteren steht und die Kurbel nicht von Kreuzstangen, sondern von einem hölzernen Rade gebildet wird. Die Füllung geschieht vorne, nach Abnahme des das Mundstück tragenden Theiles. Die Maschine wird senkrecht vor dem Leibe des Arbeiters in einen besonders construirten Leibgurt eingehangen getragen und kostet 16 M.

Die kleine Form ist eine Leimspritze mit feststehendem Mundstücke, deren Stempel an einer langen Schraube befestigt ist. Er wird vorwärtsgetrieben durch Umdrehung eines mit eiserner Schraubenmutter versehenen Holzrades, das auf der Triebstangenschraube läuft. Sie wird freihändig geführt und kostet 8 M. [59].

d) Die Hauenstein'sche Leimspritze ist eine lange und dünne Leimspritze, deren Stempel durch Federkraft vorwärts getrieben wird und deren Blechmundstück mit dem eigentlichen Spritzenkörper durch ein Stück Hanfschlauch

beweglich verbunden ist. Die Feder wird gespannt mit Hilfe eines dünnen Drahtseiles mit endständiger Schlinge. In letztere setzt der Arbeiter den Fuss, zieht die Spritze nach oben und spannt so die Feder, welche durch einen einschnappenden Drücker arretirt wird. Nun kann die Spritze gefüllt werden. Beim Gebrauch wird mit Hilfe des Drückers die Feder in Thätigkeit gesetzt. Ein Loslassen des Drückers nach Vollendung des Leimringes hemmt die weitere Thätigkeit der Feder (Fig. 252).

Die Maschine wird an einem Tragbande getragen. Ihr Erfinder ist der Forstamtsassistent Hauenstein, Bogenhausen bei München [17]. Sie ist zu beziehen von J. Ungerer in München, Maschinenfabrik, Dachauerstrasse, für 25 M.

Alle grossen Leimspritzen ermüden die Arbeiter leicht durch ihr Gewicht; bei allen kleinen ist die Schwierigkeit der Füllung hinderlich.

e) Die Knötzinger'sche Leimspritze ist ein Mittelding zwischen Leimspritze und Leimquetsche. Sie besteht aus einem 24 *cm* langen und 9 *cm* hohen und breiten vierkantigen, hölzernen Leimbehältniss, dem Spritzenkörper, der an dem geschlossenen, quadratischen Ende die Ausflussöffnung und eine Handhabe zur Führung besitzt; der Leim wird durch ein quadratisches, als Spritzenstempel dienendes Brettchen an einfachem hölzernen Handgriff vorgeschoben. Ein besonderer Füllaparat für 6—10 M. wird ihr beigegeben. Sie selbst kostet bei Schreiner Niebauer in Laugna, Post Wertingen, 2,50 M. [9 *c*].

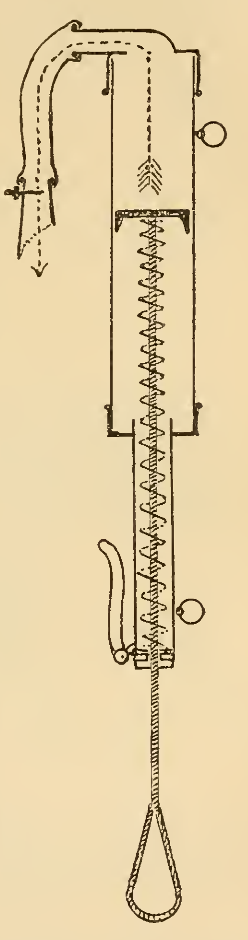


Fig. 252. Die Hauenstein-sche Leimspritze. $^{1}/_{10}$ der nat. Grösse.

III. Die Leimquetschen.

Jedes solche Werkzeug besteht aus einem keilförmigen oder pyramidenartigen Leimkasten. Die eine Wand des Kastens ist beweglich und kann in den von den vier anderen feststehenden Wänden umschlossenen Raum hineingedrückt werden. An der breiten Endseite des Werkzeuges befindet sich eine Oeffnung zum Austritte des Leimes, deren Querschnitt die Dicke und Breite des Leimringes bestimmt. Bei dreien der uns bekannt gewordenen Leimquetschen ist der Leimkasten keilförmig.

a) Die Hofmann'sche Leimdose ist die einfachste Leimquetsche. Sie besteht aus einem keilförmigen Blechkasten, bei dem sich die eine rechtwinklige, breite Wand um eine an der Keilschneide befindliche Achse dreht, und mit Hilfe eines auf dieser angebrachten Bügels in den Kasten eingedrückt werden kann. An diesem Bügel wird auch die Leimdose um den Baum herumgeführt. Sie ist zu beziehen von C. Staub in München, Klenzestrasse 55, für 2 M. 60 Pf. In ihrer gewöhnlichen Ausführung ist sie etwas breit, so dass sie an alten Kiefern, bei denen die Fläche des Rötheringes etwas vertieft liegt, in diese Vertiefung nicht gut hineingeht, daher der Leimring sich schlecht anschmiegt. Ihr Erfinder ist Forstmeister Hofmann in Anzing. Derselbe hat neuerdings eine neue

Leimringmaschine patentirt erhalten, welche einer aus Metall gefertigten Eichhorn'schen einhändigen Leimquetsche ähnelt, aber ein Ventil in der Klappe hat, um beim Oeffnen leichter die Luft eintreten zu lassen.

b) Die Eichhorn'sche zweihändige Leimquetsche ist, so viel uns bekannt, die älteste aller Leimquetschen. Sie ist aus Holz. Ihr Kasten ist keilförmig; an der gerundeten Endfläche des Keiles ist eine feststehende Handhabe,

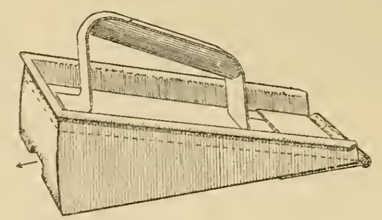


Fig. 253 Die Hofmann'sche Leimdose. Ungefähr $^1/_5$ der nat. Grösse.

der „Streichhebel", angebracht, mit dem die Maschine von rechts nach links mit der linken Hand um den Röthering geführt wird, während die rechte Hand mit dem Druckhebel Leim herausquetscht. Sie fasst ungefähr 300 *ccm*. Der Querschnitt der Ausflussöffnung an den gewöhnlich gelieferten Maschinen ist zu breit für Nonnenleimringe. Ihr Erfinder ist der Tischlermeister Eichhorn in Lorsch a. d. Bergstrasse.

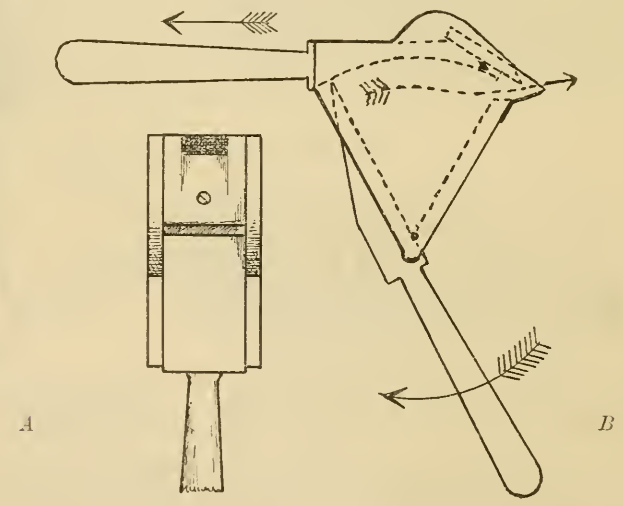


Fig. 254. Die Eichhorn'sche zweihändige Leimquetsche, *A* von der unteren, die Ausflussöffnung besitzenden Seite, *B* im Profil. $^1/_5$ der nat. Grösse.

c) Die Ganghofer'sche Leimquetsche ist eine Abänderung der zweihändigen Eichhorn'schen Leimquetsche, an welcher der Kasten vergrössert, die Aussenöffnung verlegt und der Streichhebel weggelassen wurde. Sie wird zum Preise von 2,50 M. in Augsburg von Schreiner Kainath in Holz und Zeugschmied Lommel in Blech angefertigt [9 *c*].

d) Die Eichhorn'sche einhändige Leimquetsche ist gleichfalls aus Holz, mit einigen Blechtheilen, gefertigt. Bei ihr sind Streichhebel und Druckhebel an der Schneide des Keiles angebracht. Beide kreuzen sich also, und die Maschine selbst ist völlig mit einer alten Kastenlichtputzschere vergleichbar. Sie wird gleichfalls von rechts nach links, aber nur mit der rechten Hand um den Baum herumgeführt und fasst auch ungefähr 300 *ccm*.

e) Die Ringler'sche Leimquetsche, nur aus Blech und Eisenstäben gefertigt, erfunden von dem fürstlich Fugger'schen Forstgehilfen Ringler zu Augsburg, ist einer alten Lichtputzschere noch ähnlicher. Sie ist aber pyramidenförmig, fasst beinahe 1 *l* Leim und ist dadurch von der Eichhorn'schen unterschieden, dass die bewegliche Klappe nicht fest mit ihrer Drehachse verbunden ist, sondern ausgehängt werden kann (Fig. 256). Dies erleichtert die Füllung. Der Kasten mit dem Streichhebel wird in den Leim eingedrückt, so gefüllt, dann der überschüssige Leim mit der ausgehängten, beweglichen, als Spatel

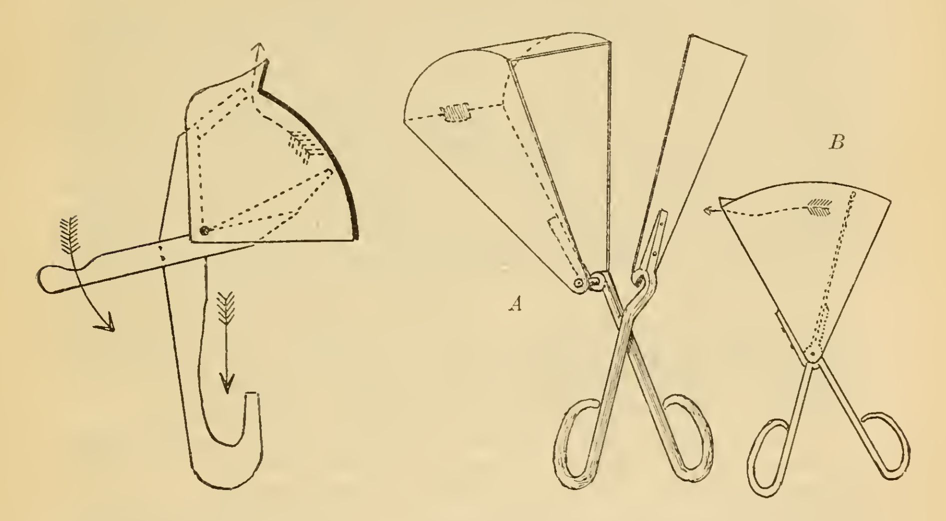


Fig. 255. Die Eichhorn'sche einhändige Leimquetsche im Profil. 1/5 der nat. Grösse.

Fig. 256. Ringler'sche Leimquetsche. *A* perspectivische Ansicht der auseinander genommenen Quetsche. Ungefähr 1/5 der nat. Grösse. *B* Kleinere Profilansicht.

dienenden Klappe ab- oder in den Kasten gestrichen und nun erst die Klappe wieder eingehängt. Die Maschine wird, gleichfalls einhändig um den Baum herumgeführt. Sie kostet vorläufig 5 M., wird aber bald in Folge von Anfertigung im Grossen billiger werden.

Alle Leimquetschen haben den Nachtheil, dass, sowie der Leim nicht die ganz richtige Consistenz hat, neben der beweglichen, den Druck ausübenden Klappe viel Leim heraustritt, so dass die Hände stark verunreinigt werden und viel Leim verloren geht. Dies hat zuerst Trübswetter [61] betont und Nitsche fand dies auch für die Ringler'sche Leimquetsche bestätigt. Manche erfordern auch viel Kraft und ermüden die Arbeiter.

In Süddeutschland ist man nach den neueren Erfahrungen allgemein der Ansicht, dass die Anwendung von Leimringmaschinen ein schnelleres Arbeiten und eine sparsamere Verwendung des Leimes, im Ganzen also eine billigere

Ausführung der Massregel gestattet, wobei allerdings zu berücksichtigen sei, dass bei grosser Ausdehnung der zu leimenden Fläche die Anschaffungskosten der Maschinen in das Gewicht fallen. Doch fehlt es andererseits nicht an sehr gewichtigen Stimmen auch im Süden, welche die Handarbeit für besser und mit ungeübten Arbeitern leichter ausführbar halten. In Norddeutschland herrscht weniger Sympathie für die Leimringmaschinen, und auch in Süddeutschland ist man durchaus nicht einig, welche die Beste sei. Im Allgemeinen spielt bei den Empfehlungen eine grosse Rolle, wer Vater oder Pathe des Werkzeuges ist, und sogar die Stimmung der Vorarbeiter für oder gegen hat kein unbedeutendes Gewicht, wenn es sich darum handelt, ob eine Maschine von den Waldarbeitern eines Revieres gern oder ungern benutzt wird. An wirklich für die Praxis brauchbaren Vergleichen der Maschinenleistungen untereinander und gegenüber der Handarbeit fehlt es trotz mancher Versuche, solche herzustellen [**9***b* und *c*, **21***a*, *b* und **61**], doch noch sehr

Erwähnt sei hier, dass 1890 und 1891 nach dem Durchschnitt von 1000 *ha* im königl. Bayerischen Forstamt Münchsmünster das Leimen gegen die Nonne mit Spatel und Glättholz 5—7 Taglöhne pro Hektar kostete, während das Leimen gegen den Kiefernspinner nur mit dem Spatel im königl. Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch 1889—1890, im Durchschnitt von 2242 *ha*, pro Hektar je nach der Stärke 2, 5—7 M. kostete, was bei einem Taglohn von 1 M. für den Mann und 80 Pf. für die Frau annähernd gleichen Geldaufwand bedeutet, wenn man die verschiedene Länge der Arbeitstage im März und von Mai bis Juni in Rechnung zieht. Dagegen entnehmen wir einer schriftlichen Mittheilung des Forstgehilfen Ringler in Augsburg, dass 1891 mit seiner Maschine nach den Resultaten auf drei verschiedenen fürstl. Fugger'schen Forstrevieren täglich im Durchschnitte von einem Arbeiter 0·90 bis 1·30 *ha* gut geschlossenen, haubaren Fichtenbestandes mit 500—650 *cbm* Massenvorrath geleimt wurden, während in einzelnen Fällen ein geschickter Arbeiter fast 2 *ha*, ein anderer 3 *ha* leimte, d. h. im letzteren Falle 1880 laufende Meter Leimringe anlegte. Mit der Hofmann'schen Dose wurden nach den Angaben des Erfinders in seinem Forstbezirke 1891 geleimt 748 *ha*, und es wurden für das Hektar durchschnittlich gebraucht 66·8 *kg* Leim unter Aufwand von 2·8 Tagschichten bei Tagelohn und 1·3 Tagschichten bei Accordarbeit. Bei künftigen Probeversuchen würde sich empfehlen, stets anzugeben, wie viel laufende Meter Leimringe von einem Arbeiter in einem Arbeitstage von bestimmter Stundenzahl hergestellt werden konnten.

Was den Leimverbrauch betrifft, so dürfte derselbe bei schmalen Ringen ungefähr 60 *kg*, bei breiten oft das Doppelte pro Hektar betragen. Derselbe bleibt sich erfahrungsgemäss für ältere und jüngere Bestände fast gleich.

In neuerer Zeit hat man den Leim auch zum Schutze der Saatkämpe und Kulturen verwendet. Nach Dorrer [**8***b*, S. 28] hat man in Württemberg die Schulpflanzen durch Bestreichen mit Raupenleim gegen die überwehten jungen Räupchen mit Erfolg geschützt. (Wie hat man sie denn bestrichen?) Auch ältere 12-—15jährige Kiefernkulturen hat man im Ebersberger Park gleichfalls mit gutem Erfolge aufgeastet und dann getheert [Forstamtsassesor Mayer, **34**, S. 25]. Doch sind, wie sich Nitsche 1892 überzeugte, manche der jungen Kiefern eingegangen, wahrscheinlich weil der Leim von den Aufastungsstellen bis zum Splint durchdrang.

Die Anwendung der Theerringe in Brusthöhe gegen die Nonnenraupe stammt aus dem Jahre 1828. Ein Kiefernbestand von 400 Morgen im Ratiborer Walde wurde damals mit Steinkohlentheerringen versehen und völlig gerettet [Wittwer **44**]. Das Hochleimen wurde zuerst 1838 auf Anregung von Ratzeburg und Anordnung des Geheimen Finanzrathes v. Berlepsch durch Revierverwalter Zeibig auf dem damaligen königl. Sächsischen Staatsforstrevier Neudorf, jetzt Dresden genannt, versuchsweise angewendet. Der Theer wurde durch Leinöl verdünnt und der Anstrich dreimal wiederholt [**V**, II, S. 50]. Erst später hat man das Leimen gegen den Kiefernspinner angewendet. Auch in Eberswalde wurden 1839 durch Pfeil, der das Abspinnen der Räupchen ganz genau kannte und

beschrieb, Theerringe angewendet. Dass er sie für unpraktisch hielt, kommt allein auf Rechnung der Thatsache, dass man damals noch keinen lange genug fängisch bleibenden Leim hatte [**35** *b*, S. 142—144].

Nach der allgemeinen Einführung des länger fängisch bleibenden Leimes zur Bekämpfung des Kiefernspinners ist dann 1875 zuerst bei Eberswalde, wahrscheinlich auf Altum's Veranlassung, das Hochleimen in grösserem Massstabe ausgeführt worden [**1** *a*]. Das Tiefleimen zur direkten Unterdrückung des Frasses wurde 1890 durch Oberförster Brecher in Grünewalde zuerst versucht [**7** *a*], sowie im Dürrnbuch auf Veranlassung von Oberforstrath Huber zur Herstellung von Schutzgürteln und zur Erhaltung eines einzelnen Bestandes benutzt. Schliesslich kam es in grösstem Massstabe in Verbindung mit Hochleimen 1891 durch den Letztgenannten in allen Bayerischen Nonnenrevieren zur Anwendung. Forstmeister Wagenhäuser hat gleichfalls in Forstenried bereits 1890 Theerringe in Brusthöhe an Bestandsrändern gegen das Ueberwandern der Raupen angewendet.

Bei der Anwendung der Wappes'schen Leimstricke [**57**, S. 27—30] werden bleistiftdicke, gewöhnliche, einfach oder doppelt gedrehte Hanfstricke billigster Sorte in passend lange Stücke geschnitten, und zwar in drei Längen für starke, mittlere und schwache Stämme, mit Imprägnirstoff, d. h. mit Schmieröl, Petroleum, Carbolineum, Maschinenöl oder magerem Theeröl übergossen. Es ist etwas mehr Imprägnirstoff nothwendig als das Gewicht der Stricke beträgt. Die Stricke werden dann in den Leim gedrückt und mit der Hand oder einem mit Zahnausschnitten versehenen Brettchen abgestrichen. Zu 1000 Stricken braucht man 40 *kg* Leim. Die Präparation der Stricke hat vorher an einer Centralstelle zu erfolgen. Die in einen Korb gelegten oder an dessen Rändern an Haken oder Stiften angehängten Stricke werden dann von dem Arbeiter mit einmaligem Durchziehen der Enden ohne Knoten um den Baum befestigt. Sie halten auch ohne doppelten Knoten wegen ihrer Klebrigkeit. 2 Männer und 1 Knabe können täglich 6 *ha* fertigstellen.

Praktisch im Grossen angewendet wurden die Leimstricke in Brusthöhe bisher nicht. In den bei Schloss Prunn im Altmühlthale gelegenen kleineren Parcellen des königlich Bayerischen Forstamtes Riedenburg sind allerdings ähnliche Versuche gemacht worden, hierbei aber entweder Stricke oder Leinwand oder Pergamentpapierstreifen zunächst an dem Baum befestigt und dann mit der Hoffmann'schen Leimdose nachträglich geleimt worden. Irgend welchen Vorzug hat, wie Nitsche sich 1892 überzeugte, diese Methode nicht. Leimstricke nach der wirklichen Wappes'schen Methode sind 1892 in einer Kiefernparcelle der königlich Preussischen Oberförsterei Zöckeritz bei Bitterfeld als Hochleimringe zur Verwendung gekommen, haben aber, wie wir uns selbst durch Augenschein überzeugten, gleichfalls den Erwartungen nicht durchweg entsprochen.

Man kann aber unter gewissen Umständen auch mit einfachem

5. Raupensammeln vorgehen, und zwar ist dieses besonders erfolgreich in Kulturen, welche noch so niedrig sind, dass auch die Wipfel und oberen Zweige mit der Hand bequem erreicht werden können. Kinder und Frauen sind zu dieser Arbeit gut verwendbar, nur muss man darauf halten, dass dieselben in regelmässiger Reihe am Rande des Bestandes angestellt werden, in einer Linie nach dem Inneren fortsuchen und die Raupen einfach abheben, ohne die einzelnen Pflanzen dabei in die Hand zu nehmen, zu drehen oder zu wenden, weil hierdurch sehr viel Raupen zu Boden fallen. Am besten bewaffnet man hierzu die Arbeiter mit einer einfachen Pincette, die aus einem stärkeren, 30 *cm* langen, haarnadelförmig zusammengebogenen Draht mit plattgehämmerten Enden oder aus einem ähnlich zusammengebogenen,

an den Enden spitz zugeschnittenen Stück schwachen Bandeisens hergestellt wird (Fig. 257).

Sind die gesammelten Raupenmengen nicht zu gross, so kann man hier an ein Einzwingern der Raupen zur Erhaltung der Raupenfliegen nach der neuerdings wieder von WACHTL empfohlenen Methode denken (vgl. S. 828). Anderenfalls sind die Raupen zu tödten.

In älteren Beständen hat das Raupensammeln erfahrungsgemäss wenig Werth. In früheren Zeiten hat man namentlich bei Eberswalde das Sammeln mittelst Anprällens der Stämme versucht, es hat sich dies aber durchaus nicht bewährt, und der Schaden, der den Bäumen hierdurch geschieht, ist weit grösser als der gewonnene kleine Nutzen. Nur in schwach befallenen Beständen, die man daher nicht geleimt hat, könnte man daran denken, zur Zeit der Raupenvollwüchsigkeit die an den Bäumen herabsteigenden und sich am Tage an den unteren Stammtheilen, dem Wurzelhalse und dem Moose versteckenden Raupen zu tödten, was aber ziemliche Schwierigkeiten hat, da die Raupen sich gut verbergen und häufig in den Rindenritzen nur mit schmalen Hölzern erreicht und zerquetscht werden können.

Auch die Zeit, in der sich die Raupen in sogenannten Häutungsspiegeln zusammenziehen, ist zu ihrer direkten Vertilgung geeignet. Man kann in diesem Falle stumpfe Besen zum Abkehren nehmen.

Räucherfeuer in den Beständen sind neuerdings vereinzelt wieder versucht worden [3*b*], um die Raupen durch den Qualm zum Herabfallen zu veranlassen; eine, wie uns scheint, nicht empfehlenswerthe Massregel, obgleich sie 1891 im Forst Kasten bei München einigen Erfolg gehabt haben soll [STAUDIGL]. Besonders ist hierbei zu bedenken, dass, wie mehrfache neuere Beobachtungen beweisen [RITTMEYER **57**, S. 518 und 519], durch Räuchern im Grossen die Insektenfeinde, Tachinen, Ichneumonen und Vögel aus den Beständen vertrieben werden.

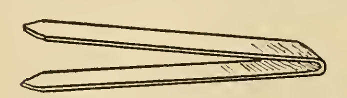


Fig. 257. Pincette zum Raupensammeln.

Das Einzwingern der Raupen in einzelnen aus Weidenruthen hergestellten Zwingern findet BAUDISCH [3*b*] nicht praktisch, weil die Raupen darin sterben. Besser sind, nach ihm, vertieft in der Erde angebrachte, mit Brettern umsetzte Kasten. In denselben müssen aber die Raupen gefüttert werden, daher erscheint diese Massregel nur in kleinstem Masse durchführbar.

6. Das Puppensammeln ist besonders angezeigt in Kulturen und jüngeren Schonungen, wo dieselben in erreichbarer Höhe sitzen, oder am Unterwuchs und an den tieferen Stammtheilen. Bei letzteren sind sie in den Rindenritzen aber schon etwas schwerer erkennbar. Stark besetzter Unterwuchs wird besser ganz herausgenommen und verbrannt. Sitzen viele Puppen an den Zweigen, so kann man diese, da sie nur von wenig Gespinnstfäden festgehalten werden, leicht durch Erschütterungen herabwerfen. Anprällen der Bäume ist aber auch hier kaum zu empfehlen, trotzdem es früher im Grossen angewendet worden ist [v. HOLLEBEN **23**]. Dagegen ist an manchen Oertlichkeiten, namentlich an den Rändern von Mittelhölzern, das Herabschlagen der Puppen mittelst langer Stangen ausführbar. Am besten wäre es, dies auf untergebreitete Tücher zu thun. Das Vernichten der gesammelten Puppen ist nicht empfehlenswerth, vielmehr sind dieselben in be-

liebigen grösseren Behältern, Kisten u. dgl., aus denen die Falter nicht herauskommen können, und deren Boden mit Streu oder Erde bedeckt ist, aufzubewahren. Man kann dann binnen kurzer Zeit feststellen, wie viel Procent der Puppen auskommen und so einen Schluss auf den allgemeinen Gesundheitszustand der Nonne ziehen, späterhin auch die in der Streu gefundenen Tönnchenpuppen der Tachinen im Walde wieder ausstreuen.

7. Das Sammeln der Falter ist, ebenso wie das Raupen- und Puppensammeln, keine radicale Massregel, von der man sich wirkliche Abstellung einer Verheerung versprechen darf, schon weil dieselben bei starker Vermehrung an den Stämmen vielfach in unerreichbarer Höhe sitzen und immer viele übersehen werden. Dagegen erscheint es unter Umständen als eine höchst wirksame Beihilfe. Namentlich wenn eine beginnende Nonnenvermehrung rechtzeitig erkannt wird, ist das Sammeln der erst geringen Anzahl vorhandener Falter in hohem Grade empfehlenswerth, und es rechtfertigt sich vollkommen, wenn man unter solchen Umständen die gefangenen Weibchen der Stückzahl nach so hoch bezahlt, dass den Arbeitern ein reichlicher Tagesverdienst wird. 2 bis 3 Pfennige für das Stück ist dann gar nicht zu viel, da jedes Weibchen mit Eiern ebensoviel werth ist, wie wenigstens 50 bis 100 Raupen im nächsten Jahre. Den Unterschied von ♂ und ♀ begreifen die Arbeiter äusserst schnell. Es müssen aber die Bestände womöglich täglich abgesucht werden, damit die Weibchen nicht Zeit haben, ihre Eier abzulegen. Auch bei stärkerer Vermehrung wird sich immerhin das Faltertödten empfehlen, nur kann dies dann nicht mehr auf die Weibchen allein beschränkt werden. Man lässt dann einfach durch Arbeitercolonnen unter Aufsicht von Forstunterbeamten oder Vorarbeitern die Bestände durchgehen, die hochsitzenden Falter mittelst kleiner, an langen Stangen geführter Reisigbesen von den Bäumen abkehren und die tiefer sitzenden mit kürzeren Stäben, an denen Werg- oder Lappenknäule angebracht sind, an denselben zerquetschen. Ohnehin werden hierbei mehr träge Weibchen als bewegliche Männchen getödtet. Guten Arbeitern kann man Prämien aussetzen.

Als Arbeitszeit sind an warmen Tagen ausschliesslich die Stunden von 4 bis 9 Uhr Morgens zu empfehlen, weil später die Falter zu beweglich werden. Hiefür wird passend der halbe Taglohn gewährt. Die Arbeiter gehen auf diese Einrichtung gern ein, da sie zur Erntezeit den übrigen Tag meist gut und gewinnbringend verwerthen können. An kühleren Tagen kann man den ganzen Tag arbeiten lassen. Am besten ist es, wenn die so erlangten Falter gezählt und durch Feuer vernichtet werden. Dann ist es auch möglich, gute Arbeiter durch Prämien zu belohnen.

Die grösste ältere, in der Literatur uns bekannt gewordene Sammlung von Nonnenweibchen hat in den Jahren 1868 bis 1870 in den Forsten des Fürstenthums Reuss j. L. stattgefunden. Sie ergab 1868 176 812, 1869 588 867, 1870

1 943 375 Stück, also zusammen 2 709 054 Stück [Wachter 39]. Weit grossartiger wurde dagegen das Geschäft im Dürrnbuch, königl. Bayerisches Forstamt Münchsmünster, 1890 betrieben, wo täglich 530 Taglöhner und 230 Schulkinder hierzu ausrückten und, nach den Schätzungen, an günstigen Tagen bis zwei Millionen Falter vernichteten [Pauly **34**, S. 27 und 28].

8. Die Anziehungskraft des Lichtes auf die Falter hat schon sehr zeitig zur Anwendung von Leuchtfeuern geführt, und es muss dieses Mittel jedem verlockend erscheinen, der einmal gesehen hat, wie bei Massenvermehrung die Falter in dichten Schwärmen dem Feuer oder den Zinkfakeln zufliegen und versengt zu Boden fallen. Indessen hat sich im Durchschnitt dieses Mittel auch neuerdings wenig Freunde gemacht, da wirkliche Feuer immerhin gefährlich, Zinkfackeln sehr theuer sind, und stets eine überwingende Anzahl von Männchen gefangen werden (vgl. S. 839). Die Verbindung von Lichtquellen mit Exhaustoren, d. h. mit Maschinen, welche durch einen Luftstrom die anfliegenden Falter einsaugen und einem Fangbehältniss zuführen sollen, hat sich in keiner Weise als praktisch bewährt.

Zur Anlage von Leuchtfeuern eignen sich am besten ruhige Thalmulden, nicht Höhenpunkte. Auch sind dieselben mehr in Kahlfrassorten als in noch grünen Beständen anzulegen, damit nicht die Falter in letztere hineingelockt werden. Es ist nur ganz trockenes und daher hell brennendes Holz zu verwenden. Ist solches nicht im Walde zu beschaffen, muss man dasselbe aus den Brennholzvorräthen der Forsthäuser oder Dörfer herbeizubringen suchen. Ein Feuer braucht 1 *rm* Holz. Die Feuerstätten sind durch Entfernen der Bodendecke im Umkreise feuersicher einzurichten und von Wächtern dauernd zu beaufsichtigen. Das Feuer ist ungefähr von $^1/_2$10 Uhr bis nach Mitternacht zu unterhalten. Ebenso lange müssen eventuell die Zinkfackeln brennen. Die Anwendung eines mit Leim bestrichenen Schirmes ist bei Massenflug nicht praktisch, da derselbe meist in sehr kurzer Zeit völlig besetzt ist. In mondhellen und kalten Nächten wirken die Leuchtfeuer nicht [**54**, S. 46]. In einzelnen Fällen sind auch viele Weibchen an den Leuchtfeuern beobachtet worden, bis $40^0/_0$, dies dürfte aber immerhin eine Ausnahme sein [Pauly **34**, S. 30].

Die 1890 im Ebersberger und Forstenrieder Parke auf hohen Gerüsten aufgestellten elektrischen Bogenlampen mit Reflector, mit denen je ein, durch eine Locomobile getriebener riesiger Exhaustor verbunden war, haben einen nennenswerthen Erfolg nicht gehabt, jedenfalls keinen, der mit den, trotz leihweiser Beschaffung der Lichtquellen, sehr grossen Kosten der Anlage in irgend welchem Verhältniss stand. Im Forst Kasten wurde 1891 ein kleiner Exhaustor mit Handbetrieb und einfacherer Lichtquelle versuchsweise von seinem Erfinder aufgestellt, hatte aber nach Mittheilung des Försters Staudigl gleichfalls gar keinen Erfolg. Eine weitere Reihe von Versuchen, billige kleine Lichtquellen zur Anlockung und Vernichtung der Falter herzustellen, registrirt Rittmeyer [**57**, S. 6]. Im Grossen erscheint keine besonders empfehlenswerth.

Doch sei hier noch nachträglich darauf hingewiesen, dass der eigentlich zum Zwecke des Schmetterlingfangens zu Sammlungszwecken von Forstmeister Borgmann in Oberaula construirte „Lichtselbstfänger" neuerdings auch als Controlmittel empfohlen wird. Er arbeitet selbstthätig die Nacht hindurch, und braucht nicht beaufsichtigt zu werden.

9. Die in alter und neuer Zeit gemachten Vorschläge, die Nonne durch Aufspritzung tödtender Lösungen auf die Bestände zu vernichten, sind auch dann, wenn diese Mittel für die Pflanze unschädlich sind, im Grossen völlig undurchführbar.

Neuerdings haben C. O. Harz und W. v. Miller [65] gezeigt, dass eine wässerige Lösung von Orthodinitrokresolkalium im Verhältniss von 1 : 500 auf die Nonnenraupen gespritzt, dieselben tödtet. Sie haben daher dieses die Pflanzen nicht schädigende Mittel „Antinonnin" (!) getauft und setzen auf dasselbe grosse Hoffnung. Dass diese Erwartung eine trügerische ist, ebenso wie jedes Vertrauen auf ein in wässeriger Lösung auf ältere Bestände aufzuspritzendes, an und für sich noch so wirksames Mittel, lehrt die einfachste Berechnung. Angenommen nämlich 1 Liter, d. h. 1*cdm* Lösung genüge, um 1 *qm* Bestand zu bespritzen — eine Menge, die bereits für einen Bestand mittleren Alters völlig unzureichend ist — so wären für 1 *ha* nothwendig 10 *cbm*, d. h. 200 Centner oder 10 zweispännige Fuhren Lösung. Dass für die Anwendung im Grossen in den meisten Revieren weder diese Wassermenge noch auch die zur Herausschaffung nöthige Anzahl Gespanne aufzutreiben sind, wird jedem praktischen Forstmanne sofort einleuchten. Es wären ferner zur Herstellung der Lösung für 1 *ha* 20 *kg* Antinonnin zu 4 M. nöthig, so dass also die Substanz allein für die oben erwähnte unzureichende Lösungsmenge auf 1 *ha* 80 M. kosten würde, ganz abgesehen von den Fuhr- und Aufbringungskosten. Sogar dann, wenn das Mittel selbst ein umsonst zu erhaltender Abfallstoff wäre, blieben daher die Kosten für Wasserbeschaffung und Aufbringung unerschwinglich. Auch haben die von der königl. Bayerischen Staatsforstverwaltung 1892 im Perlacher Park angestellten Versuche ergeben, dass selbst dann, wenn Wasser in hinreichender Menge unmittelbar zur Hand ist, die Bespritzung von Altholzbeständen ganz unverhältnissmässig hohe Kosten erfordert und ein erheblicher Theil der Raupen nicht getödtet wird.

10. In neuester Zeit ist auch der Versuch gemacht worden, durch künstliche Inficirung der Raupen mit den die Wipfelkrankheit (vgl. S. 828) erzeugenden Spaltpilzen diese Seuche zu verbreiten, und so den Frass zu beendigen. Diese Versuche sind im Grossen in den herzoglich Ratibor'schen Forsten in Oberschlesien durchgeführt worden und haben dem vorliegenden Berichte nach [v. Gehren **66**] ausgezeichneten Erfolg gehabt. Weitere Forschungen werden aber noch nothwendig sein, um festzustellen, ob die dort im Jahre 1892 eingetretene Beendigung des Nonnenfrasses wirklich diesen Massregeln zuzuschreiben ist.

Forstmeister Schmidt züchtete aus dem von Medicinalrath Dr. Hofmann in Regensburg bezogenen Materiale selbstständig nach der Methode von Dr. Koch den Nonnenbacillus, vermehrte denselben durch Impfung gesunder Raupen und Züchtung des Bacillus auf frischem, mit Kartoffeln gemischtem Fleische, sowie auf Pferdefleisch. Durch Verbreitung des so gewonnenen Materiales wurden die in den Beständen fressenden Raupen inficirt. Die für die Zukunft nöthigen Massregeln denkt sich v. Gehren folgendermassen:

„1. Zunächst wird es erforderlich sein, den Bacillus an bestimmten Stationen ständig und in Reinkulturen zu züchten (in Koch'scher Nährgelatine). Hierzu dürften Forstakademien die berufenen Orte sein.

2. Von jedem grösseren Nonnenfrassgebiete aus wird eine Quantität Nonnenraupen in kleinen Körben, nicht zu dicht verpackt, zur Impfung an die betreffende Züchtungsstation gesandt. Letztere sendet die Raupen nach erfolgter und unzweifelhaft festgestellter Impfung unverzüglich in das Nonnenfrassgebiet zurück.

3. In letzterem wird aus den geimpften und dann schon matten oder abgestorbenen Raupen ohne weiteren Zeitverlust ein möglichst grosses Impf-, beziehungsweise Infectionsmaterial dadurch hergestellt, dass bei warmer Temperatur die geimpften Raupen in etwas Wasser zerquetscht, diese Masse umgerührt und am nächsten Tage mit einer grösseren Menge gesunder Raupen abermals mit etwas Wasser vermischt und zerquetscht wird. Durch Wiederholung dieses Verfahrens

lässt sich in wenigen Tagen ein sehr grosses, mit Bacillen durch und durch erfülltes Infectionsmaterial herrichten.

4. Letzteres wird demnächst alsbald dazu verwendet,

a) um an möglichst vielen Stellen im Frassgebiete, namentlich aber in den zur Abschwächung der Raupen gezogenen Fanggräben vertheilt zu werden, oder

b) um direkt als Impfstoff zu dienen, welcher durch Arbeiter unter Leitung von Forstbeamten vermittelst einer, zuvor jedesmal in die Impfmasse getauchten Nähnadel an möglichst vielen Raupen durch einen Stich in deren letzten Leibesring eingeführt wird.

Auf die in Fanggräben festgehaltenen Raupen lässt sich der gehörig verdünnte Impfstoff jedenfalls auch zweckmässig und schnell vermittelst einer mit engem Ausflussrohre versehenen Giesskanne bringen.

Die Verbreitung des Bacillus durch inficirtes Pferdefleisch hat sich in den herzoglichen Forsten zwar auch bewährt; da dasselbe aber gerade bei trockenem, warmem und deshalb der Ausbreitung der Flacherie günstigem Wetter sehr schnell austrocknet und sich mit einer harten Haut überzieht, so erscheint es weniger rathsam, Pferdefleisch zu verwenden, als zerquetschte und inficirte Raupenmassen.

Das Impfen lernen Waldarbeiter ungemein schnell. Es muss aber streng darauf gehalten werden, dass sie die Raupen nicht tödten, vielmehr dafür sorgen, dass jede geimpfte Raupe auch am Baume in die Höhe kriecht.

Das Einbringen des Infectionsmaterials in die Frassorte, beziehungsweise das Impfen der Raupen in denselben, muss, so lange dieselben fressen und noch nicht wipfeln, fortgesetzt werden und namentlich an warmen Tagen unausgesetzt geschehen.

5. Sobald in einem Frassgebiet die Flacherie ausgebrochen ist und sich Wipfel mit zusammengeballten, sterbenden und todten Raupen zeigen, ist auf thunlichste Ausbreitung der Krankheit durch Aussetzen von solchen mit Raupenballen besetzten Wipfeln in den von der Flacherie noch nicht befallenen Theilen des Frassgebietes Bedacht zu nehmen. Es empfiehlt sich dabei, wie überhaupt bei allen vorgedachten Infectionsversuchen, von der Windseite her das Frassgebiet in Angriff zu nehmen.

6. Die Uebertragung der Flacherie aus einem von derselben gründlich heimgesuchten Frassgebiet in ein mit gesunden Raupen besetztes Revier dürfte endlich noch, abgesehen vom Aushängen der Wipfel, durch Austragen und Ausstreuen von todten oder sterbenden Raupen, deren Koth und deren Ueberresten in das letztere zu fördern sein. Es wird sich empfehlen, da, wo dies stattgefunden hat, gesunde Raupen von den befallenen Stämmen abzuschütteln, sie dadurch mit dem ausgestreuten Infectionsstoff in Berührung zu bringen, die Infection dadurch um so sicherer herbeizuführen und durch die inficirten, demnächst wieder auf die Stämme kriechenden Raupen zu verbreiten."

Geschichtliches. Obgleich bereits seit 1449 über grosse Raupenfrasse berichtet wird, sind doch bis zum Ende des 18. Jahrhunderts die Nachrichten so allgemein, dass man die Art der verwüstenden Raupen kaum sicher feststellen kann. Als ältester bekannt gewordener Nonnenfrass wird gewöhnlich der 1638 in der Altmark wüthende Raupenfrass angesehen. Genaue Schilderungen der Verheerungen besitzt man erst seit dem Voigtländischen Nonnenfrasse und dem fast gleichzeitigen Lithauischen 1794 bis 1797. Im Voigtlande hat sich der Frass verbreitet auf das ganze Reussische Oberland, heutiges Landrathsamt Schleiz, mit den fremden Enclaven etwa 10 Quadratmeilen gross, mit Ausnahme des Frankenwaldes, auf Stücke der angrenzenden, jetzt königl. Bayerischen und königl. Sächsischen Reviertheile und die im Reussischen Oberlande gelegenen, jetzt königl. Preussischen Enclaven. Von Reussischen Domanialwaldungen wurden etwa 1000 *ha* betroffen [**33**, S. 167]. Als Beispiel der damaligen Bekämpfungsmassregeln gegen die Nonne sei die Verordnung der Würzburger Regierung vom Jahre 1798 an-

geführt [56]. Die Beschreibung der damaligen Beobachtungen findet sich bei ZOPF [48], JÖRDENS [26], v. LINKER und ZINKE [30 u. 45], FRANZ [12] und BAUER [4].

Ueber den Frass in Preussisch-Lithauen, der sich in den jetzigen königl. Preussischen Oberförstereien Borken, Grondowken, Rothebude und Skallischen über 17 200 Morgen erstreckte und namentlich in ersterem sehr stark war, wurden uns von HENNERT [19] gute Nachrichten gegeben.

Eine zweite grosse Nonnenverheerung hat sowohl Nord- als Süddeutschland in den Jahren 1837 bis 1840 befallen, und zwar die gesammten Kiefern- und Fichtenbestände des Norddeutschen Flachlandes, Thüringer Waldes und Erzgebirges, sowie eine Reihe Bayerischer und Württembergischer Waldungen. Im Norden wurden namentlich Pommern und Schlesien heimgesucht. In Thüringen waren es die Schwarzburg-Rudolstädtischen, Weimarischen, Meiningenschen und Altenburgischen Forste, in Württemberg die Reviere um den Bodensee, in Bayern die Mittelfränkischen Waldungen.

Am schwersten aber wurden 1845 bis 1867 die Westrussischen Forste betroffen, und von ihnen aus verbreitete sich der Frass nach Ostpreussen hinein. Der Hauptherd scheint von 1845 an das Gouvernement Lublin gewesen zu sein. Von hier aus verbreitete sich das Uebel nach Ost und West, nach den Gouvernements Warschau und Grodno, um dann mehr nordwärts zu wandern, und in den Jahren 1850 und 1851 das Gouvernement Plock und 1852 und 1853 das Gouvernement Augustowo zu befallen. Von hier aus ging es in den Folgejahren nach Osten weiter und befiel die Gouvernements Wilno, Kowno, Kurland, Liefland, Witebsk, Minsk und Mohilew, 1853 und 1854 aber auch die Regierungsbezirke Gumbinnen und Königsberg. Von besonderem Nachtheile waren hier die folgenden Borkenkäferschäden. Die besten Nachrichten über diesen Frass verdanken wir SCHULTZ [37 *a—d*] und WILLKOMM [43]. Er hat sich im Ganzen über 7000 geographische Quadratmeilen mit 1600 Quadratmeilen Waldungen erstreckt und 55 Millionen Klafter Holz sind abgestorben.

Zwischen diese grösseren Frassperioden fallen immer wieder kleinere, noch nicht vollständig chronistisch in der Literatur zusammengestellte. Für Bayern ist dies annähernd in den „Grundlagen" [54, S. 8] geschehen.

Seit 1888 beginnt eine neue grosse Nonnenfrassperiode, welche besonders in Württemberg, Sigmaringen und Bayern bisher hervortrat, aber auch in Oesterreich, Mähren und Böhmen bereits äusserst bedrohlich ist, und sich in Norddeutschland in einer Zone gezeigt hat, welche sich von Holland [63] und Westphalen her durch die Provinz Hannover, den nördlichen Theil der Provinz Sachsen und über den Regierungsbezirk Potsdam hin nach Pommern erstreckt. Ausserdem ist noch Oberschlesien stark befallen, und es scheint sich also allmählich die Gefahr um das Königreich Sachsen zusammenzuziehen. Die Geschichte dieses neuesten Frases zu schreiben, ist es jetzt schon weder die Zeit, noch auch hier der Ort. Eine hübsche Uebersicht der bis dahin bekannt gewordenen Schäden, kartographisch zusammengestellt, gewährt das Oesterreichische Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1890 [50], eine Specialdarstellung der Schäden in Mähren gaben ZLICK [47] und HOMMA [24].

Fassen wir die forstliche Bedeutung der Nonne kurz zusammen, so erscheint sie als gefährliches Kieferninsekt und als der allergefährlichste Feind der reinen Fichtenbestände. Sehr traurig ist die immer sich wiederholende Erfahrung, dass diese Gefährlichkeit in den einzelnen Revieren von einem grossen Frasse bis zum anderen vergessen und den Anfängen des Uebels nicht hinreichend vorgebeugt wird. In Kiefernbeständen gestattet die heute ausgebildete Praxis des Leimens fast sicher eine wirksame Bekämpfung des Uebels, auch noch bei starkem Frasse. Ein solcher wird dagegen Fichtenrevieren äusserst verhängnissvoll, und die

mindeste Schädigung, welche sie erleiden, besteht in einem Umsturze des gesammten Wirthschaftsplanes. Die Kosten der wirksamen Bekämpfung bei einem grossen Nonnenfrasse sind ferner viel bedeutender, als bei einem grossen Kiefernspinnerfrasse, da kein Abwehrmittel gegen die Nonne durchschlagend wirkt, stets mehrere nebeneinander gebraucht werden müssen, und auch bei ausgedehntem Leimen es mit dieser Massregel allein nicht abgethan ist, sondern ausserdem den ganzen Sommer und Herbst über noch sehr viele Arbeitskräfte auf direktes Raupen-, Puppen- und Faltertödten verwendet werden müssen. Hier heisst es also vor Allem:

Principiis obsta!

oder wie dies G. L. Hartig übersetzt: „Brauch' jedes Mittel früh, zu spät hilft's nie". Dass diesem Grundsatze künftighin von den Staatsforstverwaltungen mehr entsprochen werden wird, darf man nach den gemachten schmerzlichsten Erfahrungen endlich wohl einmal hoffen. Es bleibt aber immer noch zu bedenken, dass die Nonneninfection in sehr vielen Fällen von Privatwaldungen ausgeht, und die Besitzer dieser, wenn nöthig auf dem Zwangswege, zur Aufmerksamkeit zu veranlassen, dürfte sich bald als eine unumgänglich nothwendige Massregel herausstellen. Oesterreich ist hierin Deutschland bereits mit gutem Beispiel vorausgegangen [**52**]. Diese Verordnungen, sowie die entsprechenden in Bayern und Preussen erlassenen sind in sehr übersichtlicher, ausführlicher Weise von Rittmeyer [**57**, S. 50—60] zusammengestellt.

Der in manchen Staaten, z. B. in der Schweiz, besprochene Vorschlag, die Einfuhr von unentrindetem Holze aus Gebieten mit Nonnenfrass zu verbieten, erscheint dagegen kaum zweckentsprechend. Kommen auf Holzlagerplätzen auch Räupchen aus, so müssen dieselben dort unweigerlich verhungern. Von hoher Wichtigkeit ist es dagegen, alle interessirten Kreise, namentlich auch die niederen Forstbeamten, die kleinen Waldbesitzer und die Landleute mit der drohenden Gefahr bekannt zu machen. Für forstliche Kreise eignen sich am besten populäre Brochüren mit farbigen Abbildungen. Als durchaus zweckentsprechend ist hervorzuheben neben dem von dem Oesterreichischen k. k. Ackerbauministerium herausgegebenen Separatabdruck von **40**, der bereits in zweiter Auflage erschienen und auch in einer abgekürzten Ausgabe für nur 40 kr. zu haben ist, die zweite Auflage von „Die Nonne, auch Fichtenspinner u. s. f. genannt (Liparis monacha). Naturgeschichtliche Beschreibung der Nonne, Darlegung der Lebensweise u. s. f. Auf Veranlassung der betheiligten Staatsministerien zusammengestellt für waldbesitzende Gemeinden und Privatwaldbesitzer." Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung, München 1891. 34 S. und 1 Tafel in Farbendruck. Zur Verbreitung in ländlichen Kreisen eignet sich am besten ein in den Wirthshäusern aushängbares Plakat mit buntfarbigen Abbildungen nebst Erklärung, wie ein solches im Format von 38×46 *cm* bei P. Parey in Berlin erschienen ist und 1892 in Sachsen vertheilt wurde.

Literaturnachweise zu dem Abschnitte „die Nonne". **1.** Altum. *a)* Die Nonne (Liparis monacha) in Kiefern. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen IX, 1878, S. 326—331 und 383—420. *b)* Aus Veranlassung des gegenwärtig in Bayerischen Fichtenbeständen in grossem Umfange auftretenden Massenfrasses der Nonne. Daselbst XXII, 1890, S. 577—586. *c)* Die Leistungen der Seitz'schen Leimringmaschine. Daselbst XXIII, 1891, S. 269—276. *d)* Die Bekämpfung der Nonne in hervorragend stark besetzten Bayerischen Fichtenrevieren. Daselbst XXIV, S. 153—176. — **2.** Ahlemann. Das Auftreten des Borkenkäfers in der Oberförsterei Guttstadt, Reg.-Bez. Königsberg. Grunert's Forstl. Blätter, Heft 4, 1862, S. 44—62. — **3.** Baudisch. *a)* Fangbüsche gegen die Nonne. Oesterr. Forst-Zeitung IX, 1891, S. 191. *b)* Ueber die Nonne. Daselbst IX, 1891, S. 229 und 230. — **4.** Bauer, J. L. Versuch eines Unterrichtes für den Forstmann zur Verhütung der Waldverheerungen durch Insekten. 8. 284 S. Erlangen 1800. — **5.** Borgmann. *a)* Vertilgungsmassregeln gegen die Nonne. Allg. Forst- und Jagdzeitung LXVII, 1891, S. 6—11. *b)* Erkennung der Nonnengefahr in der Zukunft. Aus dem Walde 1892, Nr. 36. — **6.** Bourgeois, C. Le bombice moine etc. dans l'arrondissement de Weingarten. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1891, S. 48—54. — **7.** Brecher. *a)* Vertilgung der Nonnenraupen durch Leimringe in der königl. Oberförsterei Grünewalde u. s. f. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 586—592. *b)* Zur Vertilgung der Nonnenraupe durch Leimringe. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXVII, 1891, S. 179. — **8.** Dorrer. *a)* Waldbeschädigung durch die Nonne. Forstwissenschaftliches Centralblatt XIII, S. 137—144. *b)* Die Nonne im oberschwäbischen Fichtengebiete in den letzten 50 Jahren. 8. 47 S. Stuttgart 1891. — **9.** Eckstein. *a)* Einige Tage in den süddeutschen Nonnenrevieren. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIII, 1891, S. 456—462. *b)* Das Auftragen des Raupenleimes. Aus dem Walde 1891, S. 33 und 34, 41 und 42, 47 und 48. *c)* Werkzeuge zum Leimen gegen Nonne und Kiefernspinner. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892, S. 224—242. — **10.** Engelken. Die Nonne (Phal. bomb. monacha) in dem königlichen Forstrevier Dombrowka 1855/1856. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1856, S. 110—115. — **11.** Fankhauser. Ueber das gegenwärtige Auftreten der „Nonne" in Süddeutschland. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1890, 182—184. — **12.** Franz. Ueber die Rettungsmittel des in den Voigtländischen Waldungen durch den Raupenfrass betroffenen Holzes. Leipzig 1798. — **13.** Fürst. *a)* Aus dem Insektenjahre 1889. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIII, 1890, S. 128—140. *b)* Sterben von der Nonne kahl gefressene Fichtenbestände ab oder nicht? Daselbst XXXIII, 1890, S. 605—610. — **14.** Grashoff. Verzehrung von Nonnenraupen durch Schweine. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen III, 1871, S. 437—438. — **15.** Grunert. Die neueren Insektenverheerungen in der Provinz Preussen. Grunert's Forstliche Blätter, Heft 7, 1864, S. 66—134. — **16.** Hartig, R. *a)* Die Ursachen und Folgen der Vermehrung der Nonne in den Bayerischen

Waldungen. Referat eines Vortrages. Augsburger Abendzeitung vom 10. Januar 1891, zweites Blatt. *b)* Das Erkranken und Absterben der Fichte nach der Entnadelung durch die Nonne. Forstl.-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 1—13, 49—62, 89—102. *c)* Niedere Organismen im Raupenblute. Daselbst I, 1892, S. 124 und 125. — **17.** Hauenstein. Der selbstthätige Leimringapparat u. s. f. mit einer Figur. Forstwissenschaftliches Centralblatt XIII, 1891, S. 273. — **18.** Heiss, L. Das Auftreten der Nonne in den Waldungen des Regierungsbezirkes Oberbayern im Jahre 1889. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIII, 1890, S. 333—338 und 514—516. — **19.** Hennert, C. W. Ueber den Raupenfrass und Windbruch in den königl. Preussischen Forsten von dem Jahre 1791 bis 1794. 2. Auflage, 4. 197 und 24 S. mit 8 Kupfern. — **20.** Henschel, G. *a)* Die Nonne in Rücksicht auf ihre Bekämpfung. Oesterr. Vierteljahrschrift für Forstwesen 1891, Heft 2, S. 109—124. *b)* Die Seuche d. Nonnenraupe. 8. 16 S., Leipzig und Wien 1891. — **21.** Heyer, Ed. *a)* Zur Bekämpfung der Nonne (Bombyx monacha). Forstliche Blätter XXVIII, 1891, S. 37—42. *b)* Zur Vergleichung der Kosten für Hoch- und Tiefleimen der Nadelholzebstände. Daselbst 1891, S. 109—111. *c)* Zur Leimringmaschine des Schreiners Eichhorn. Daselbst 1891, S. 199 und 200. — **22.** Hofmann. Insektentödtende Pilze mit besonderer Berücksichtigung der Nonne. 8. Frankfurt a. M. 1891, mit Holzschnitten, 15 S. — **23.** v. Holleben, C. L. B. Beiträge zur Kenntniss des Nonnenspinners u. s. f. Tharander Jahrbuch I, 1842, S. 40—73. — **24.** Homma. Nonnenfrass in Mähren. Verhandlungen der Forstwirthe von Mähren und Schlesien, 1891. Heft 166, S. 14—24. — **25.** Jäger. Das Ganze halt. Ein Krankenbesuch bei der Nonne. Aus dem Walde 1891, S. 107 und 108, 133 und 134, 137 und 138. — **26.** Jördens, J. H. Geschichte der kleinen Fichtenraupen u. s. f. 4. 46 S. mit 1 Tafel. Hof 1798. — **27.** Kostka. Excursion in das Nonnenfrassgebiet der Herrschaft Weitra. Oesterreichische Forstzeitung IX, 1891, S. 163. — **28.** Kroker. Benutzung der Eier der Nonne zur Düngung. Verhandl. des Schlesischen Forstvereines 1856, S. 118—120. — **29.** Lang, Gg. Raupenfrass durch Kiefernspinner, Eule und Nonne. Forstwissenschaftliches Centralblatt XIII, S. 1—39. — **30.** v. Linker, Freiherr J. F. Der besorgte Forstmann. 8. Weimar 1798, 532 S. mit ausgemalten Kupfern. — **31.** Magenau. Zur Frage der Wiedererholung kahl gefressener Fichten. Aus dem Walde 1891, S. 25. — **32.** v. Massow. Mittheilungen über den Frass der Nonne, Phalaena Bombyx monacha, in den Fichtenrevieren Ostpreussens. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1854, S. 162—174. — **33.** Nitzsche, W. H. Der grosse Nonnenfrass im Voigtlande zu Ende vorigen Jahrhunderts. Oesterreichische Forstzeitung IX, 1891, S. 167 und 168, 175 und 176, 181 und 182, 187 und 188. — **34.** Pauly. Die Nonne (Liparis monacha) in den Bayerischen Waldungen 1890. Mit einem Anhang von R. Hartig. 8. 108 S. mit einer Karte. Frankfurt a. M. 1891. Auch

als Briefe in der allgemeinen Forst- und Jagdzeitung erschienen. — **35.** Pfeil, W. Die Nonne. *a)* Kritische Blätter XIII, I, 1839, S. 103—113. *b)* XIV, I, 1840, S. 126—157. *c)* XV, I, 1841, S. 124—168. *d)* XXXIII, II, 1853, S. 237—246, *e)* XXXV, I, 1855, S. 95—109. *f)* XXXVII, II, 1856, S. 247—254. *g)* XVII, I, 1842, S. 197—203. — **36.** Ratzeburg. Neue Beobachtungen über den Frass der Nonne. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen II, 1870, S. 144—149. — **37.** Schultz. *a)* Der Frass der Nonnenraupe in der Provinz Lithauen. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1856, S. 92—101. *b)* Ueber den weiteren Verfolg des Frasses der Nonnenraupe in den Fichtenwaldungen der Provinz Lithauen im Jahre 1856. Daselbst 1857, S. 130—140. *c)* Der Frass der Nonnenraupe 1857 und 1858 in den Fichtenwäldern der Provinz Lithauen. Daselbst 1858, S. 170—177. *d)* Der Nonnen- und Käferfrass in Ostpreussen und Russland von 1845—1867/68. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen V, 1873, S. 170—190. — **38.** Sternitzky. *a)* Beantwortung der Frage: Warum sind bei gleichem Frass der Nonne auf Fichten und Kiefern erstere mehr dem Kümmern und Absterben ausgesetzt? Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1842, S. 127—129. *b)* Den pro 1845 und 1846 in dem Chrzelitzer königl. Forst stattgefundenen Raupenfrass betreffend. Daselbst 1846, S. 77—82. — **39.** Wachter, H. Der Kampf mit schädlichen Forstinsekten. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XLVII, 1871, S. 281—292. — **40.** Wachtl. Die Nonne (Psilura monacha L.). Naturgeschichte und forstliches Verhalten des Insektes, mit 2 Tafeln. Wiener Entomologische Zeitung X, 1891, S. 149—150. — **41.** Wallmann. Werden Nonnenraupen von den Sauen aufgenommen? Burckhardt, Aus dem Walde, V, 1874, S. 222—223. — **42.** Wiese. Die Nonne, Phalaena bombyx monacha. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XXXVII, 1861, S. 410—412 und 493. — **43.** Willkomm. Die Insektenverheerungen in Ostpreussen und die durch dieselbe herbeigeführte Umgestaltung der Ostpreussischen Forste und ihrer Bewirthschaftung. Tharander Jahrbuch XVI, 1864, S. 161—215. — **44.** Wittwer. Zur Geschichte der Forstinsekten. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1834, Nr. 144, S. 569. — **45.** Zinke, G. G. Bemerkungen über die schädliche Waldraupe nebst den Mitteln zu ihrer Vertilgung. kl. 8, 32 S. Jena 1797. — **46.** Zivnustka. Ueber den Nonnenfrass von 1890 und die dagegen angewandten Mittel. Vereinsschrift des Böhmischen Forstvereines 1890/91, Heft 170, S. 70—75. — **47.** Zlick, R. Die Verheerungen in den Wäldern Mährens durch die Nonne. Verhandlungen der Forstwirthe Mährens und Schlesiens 1891, 164. Heft, S. 77—91. — **48.** Zopf, C. Die Nonne im Walde und ihre Schwestern, kein Roman; von einem Voigtländer. 8. 100 S. Leipzig 1798. — **49.** S. . . . Der Eck'sche Leimringapparat. Oesterreichische Forstzeitung IX, 1891, 7. 137 und 138. — **50.** . . . . Das Auftreten der Nonne in Oesterreich und Deutschland in den Jahren 1888, 1889 und 1890. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XVI, 1890, S. 497—506. — **51.** . . . Das Auftreten der

Nonne in Tirol. Oesterr. Forstzeitung IX, 1891, S. 214. — **52.** . . . Behördliche Massnahmen zur Bekämpfung der Nonne. Verhandlungen der Forstwirthe von Mähren und Schlesien 1891, 165. Heft, S. 19—39. — **53.** . . . Erfahrungen über Kiefernspinner und Nonne. Vereinsschrift des Böhmischen Forstvereines 1890/91, Heft 109, S. 5—60. — **54.** . . . Grundlagen für die Verhandlungen der am 7. October 1890 (in München) zusammentretenden Commission zum Zwecke der Berathung der gegen die Ausbreitung der Nonne (Liparis monacha) zu ergreifenden Massregeln. Folio, 54 S. (Nicht im Handel). — **55.** . . . . Die Nonnencalamität in Oesterreich. Oesterreichische Forstzeitung IX, 1891, S. 199, 200, 205 und 206. — **56.** . . . Verordnung der hochfürstlichen Würzburger Regierung vom 26. April 1798, betreffend die Nonne. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1891, S. 158—164. — **57.** Rittmeyer, R. Die Nonne, ihre Verbreitung und ihre Bekämpfung. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XVII, 1891, S. 453—480, 511—539, und XVIII, 1892, S. 3—30 und 49—64. — **58.** Garthe und Koch. In welches Stadium ist der 1889 im grösseren Massstabe beobachtete Raupenfrass in Kiefernbeständen getreten? Berichte des Vereines Mecklenburgischer Forstwirthe 1890, S, 43—60. — **59.** Die Bruck'sche Leimmaschine. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XVIII, 1892, S. 134—135 — **60.** v. Tubeuf. Die Krankheiten der Nonne. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 34—47 und 62—79. — **61.** Trübswetter. Einiges über Leimring-Apparate. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIV, S. 623—627. — **63.** Brants, J. R. De Rupsen von den nonvlindern (Ocneria monacha) Nederlandsche Heidemaatschappij Tijdschrift III, 1891, S. 1—18, mit einer Karte. — **64.** Reuss, H. Aufforderung und Anleitung zur Bekämpfung der Nonne, 8. Wien, 1892, M. Perles 48 S. — **65.** Harz und v. Miller. Zur Nonnenfrage. „Münchener. Allgemeine Zeitung", Beilage vom 27. April 1892. — **66.** v. Gehren. Bekämpfung der Nonne durch Impfung mit dem Hofmann'schen Bacillus. Zeitschr. f. d. Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892, S. 499—505.

Spinner, deren Raupen ausschliesslich auf Nadelholz fressen.

Hier ist nur eine einzige, dafür aber hochwichtige Art zu erwähnen.

der Kiefernspinner,

Bombyx Pini L. (Tafel III).

Es ist dies ein grosser, plumper, träger Falter mit braun und grau in sehr verschiedener Mischung gezeichneten, mit weissem Mittelfleck versehenen Vorderflügeln, einfarbig bräunlichen Hinterflügeln und braunem Leibe, lang doppelt gekämmten Fühlern beim kleineren Männchen und kurzgezähnten Fühlern beim Weibchen. Sein Kleid erscheint als eine Anpassung an die Farbe der Rinde stärkerer Kiefernstämme, die er sich mit Vorliebe als Ruhesitz wählt.

Der Falter fliegt hauptsächlich in älteren Kiefernbeständen im Juli und August, durchschnittlich etwas zeitiger als die Nonne, und legt

seine hanfkornähnlichen Eier meist ziemlich niedrig an Rinde, Aestchen und Nadeln. Nach wenigen Wochen kommen die kleinen Raupen aus und wandern stammaufwärts den Kronen zu, in welchen sie nunmehr den Herbstfrass beginnen. Schon nach der ersten Häutung trägt die Raupe ihr definitives Kleid von grauer, röthlicher, bräunlicher oder schwarzbrauner Grundfarbe, mit langer, greiser Behaarung an der Grenze von Seiten und Bauch, schuppenartigen, zierliche Zeichnungen erzeugenden, zum Theil silberweissen Haaren auf dem Rücken und zwei breiten, stahlblauen, queren Nackenbinden auf den Ringen 1 und 2. Bei Beginn der Fröste wandert die halbwüchsige Raupe baumabwärts oder wird durch die Herbststürme auf den Boden herabgeworfen, wo sie im Schirm der Bäume ihr Winterlager unter der Bodendecke bezieht. Hier liegt sie zusammengeringelt bis zum Beginn des Frühlings. Wenn der Frost den Boden verlassen hat, wandert sie zum zweitenmale baumaufwärts und beginnt ihren zweiten, stärkeren und schädlicheren Frühlingsfrass. Durchschnittlich im Juni verpuppt sie sich in einem schmutziggrauen oder gelblichen, an beiden Enden zugespitzten, ziemlich dichten Cocon.

Dieser Schmetterling ist ein Charakterthier der grossen, zusammenhängenden Kiefernheiden der Mittel- und Norddeutschen Ebenen, der sich erfahrungsgemäss an den ihm zusagenden Oertlichkeiten, namentlich in trockenen und schlechtwüchsigen Beständen periodisch, und zwar meist in kürzeren Zwischenräumen als die Nonne, massenhaft vermehrt. Alsdann entnadelt seine Raupe meist allein, mitunter aber auch im Verein mit Nonne, Kieferneule, Kiefernspanner und dem fast unschädlichen Kiefernschwärmer die Kiefernbestände, besonders vom Stangenholz bis Altholzalter. Sie gehört daher zu den sehr schädlichen Kieferninsekten, hat aber seit dem Anfange der Siebzigerjahre, nach Vervollkommnung der als „Leimen" bezeichneten Vertilgungsmassregel, sehr viel von ihrer Gefährlichkeit verloren, da ein richtig ausgeführtes Leimen als durchschlagend wirkende Abwehr bezeichnet, und bei hinreichendem und rechtzeitigem Aufwande von Geldmitteln nunmehr jeder Kiefernspinnerfrass sicher unterdrückt werden kann.

Beschreibung. Bombyx (Lasiocampa Latr., *Gastropacha* Ochsh., *Eutrichia* Stph.) Pini L., Kiefernspinner, grosser Kiefernspinner, Föhrenspinner, fälschlich auch Fichtenspinner, Fichten- oder Tannenglucke genannt. *Falter:* Färbung sehr veränderlich. Häufigstes Kleid: Kopf, Brust und Vorderflügel bräunlich grau, letztere mit dunkelbraunen Querstreifen, Wellenlinie und Franzen. Vorderer Querstreif geschwungen, häufig doppelt, einen weissen Mittelfleck einschliessend, hinterer Querstreif ziemlich gerade. Wellenlinie an Ader 2 und Ader 5 in starken Zähnen wurzelwärts tretend, bisweilen in Flecke aufgelöst. Wurzelfeld bis zum vorderen Querstreif rothbraun, desgleichen der Raum zwischen dem hinteren Querstreif und der Wellenlinie, die Hinterflügel und der Hinterleib (Taf. III, *F*). Die Abänderungen der Färbung bestehen darin, dass entweder die graue Grundfarbe der Vorderflügel, sowie schliesslich auch die dunklen Querzeichnungen schwinden und solche Exemplare eine fast gleichmässig rothbraune, mehr weniger dunkle Farbe erhalten, oder die rothbraunen Partien der Vorderflügel gleichfalls grau werden, also Schmetterlinge mit grauen, schwarz gezeichneten Vorder- und rothbraunen Hinterflügeln entstehen. Bei ihnen ist häufig die Wellenlinie wurzelwärts noch

weisslich angelegt. Alle diese Formen sind durch Uebergänge verbunden. Die ♂♂ mit viel stärker gekämmten Fühlern sind im Allgemeinen dunkler als die ♀♀. Bei Massenvermehrung kommen mitunter Zwitter vor [Lange 29, S. 40]. Spannweite der ♂♂ 55—65 *mm*, gewöhnlich 60 *mm*, der ♀♀ 65—85 *mm*, durchschnittlich 80 *mm*.

Eier: Von Gestalt und Grösse eines Hanfkornes, gleich nach der Ablage blaugrün, später grau (Taf. III, *E*).

Erwachsene Raupe (Taf. III, *L*): Kopf gross, Leib oben gewölbt, unten abgeflacht. Grundfarbe der Haut meist aschgrau oder braun bis hellgrau, röthlich, rothbraun oder schwarzbraun. Auf den Hinterleibsringen dunklere Herz- oder Rautenflecke mit hellerem Innentheile, bisweilen durch Verlängerung des letzteren in zwei Reihen seitlicher Flecke aufgelöst. Dieselben sind fast immer auf dem achten Leibesringe am stärksten entwickelt. Unterseite und Bauchfüsse meist röthlich oder grünlich. Behaarung theils lang borstenförmig, an den Seitenkanten des Leibes dichter und grauweiss, auf dem Rücken spärlicher und dunkel, theils kurz und dicht, spindel- oder schuppenförmig, verschiedene Flecken bildend. Auf den Ringen 2 und 3 zwei stahlblaue Querbinden, „Nackenstreifen" genannt, die besonders stark hervortreten, wenn die Raupe bockt, d. h. die auf Taf. III, *L*, durch die untere Figur dargestellte Haltung des Vorderkörpers annimmt. Zwei kleinere stahlblaue Schuppenbüschel zu jeder Seite der herzförmigen Flecke. Bei den mittelgrossen Raupen viele silberweisse, über die Rückenfläche verstreute und zwischen den Nackenstreifen gehäufte Schuppen.

Junge Raupe: Die Nackenstreifen erscheinen erst nach der ersten Häutung und sind bei den eben ausgeschlüpften Räupchen durch zwei dunkle Einschnitte ersetzt (Taf. III, *L*, links unten neben ♂ und ♀ in Begattung). Grundfarbe der jüngsten Räupchen schmutzig gelblich weiss, mit einer Querreihe dunkler, langbehaarter Warzen auf jedem Leibesringe, die auf den Brustringen zahlreicher als auf den Hinterleibsringen sind und auf letzteren in der Mitte zwei Längsreihen darstellen. Die Warzen sind auf den Ringen 1, 11 und 12 am stärksten. Auf den mittleren Hinterleibsringen jederseits ein oranger Längsstreif. Bis zu ihrer völligen Reife machen die Raupen im Ganzen sechs Häutungen durch.

Länge der erwachsenen Raupe bis 8 *cm*, der eben ausgeschlüpften 0·8 *cm*.

Der Raupenkoth (Taf. III, *K*) sehr gross und dick, der frische dunkelgrün, älterer heller, gelblich oder braun, den abgefallenen, schmutzig gelben, kurzgestielten, männlichen Kiefernkätzchen nicht unähnlich und daher leicht zu verwechseln.

Cocon fest, watteartig, weisslich oder gelbgrau, mit eingesponnenen Raupenhaaren, länglich, an beiden Enden zugespitzt, das eine, feiner ausgezogene, nur schwach versponnen und dem Falter den Ausgang gestattend. *Länge* 4—6 *cm* (Taf. III, *C*).

Puppe langeiförmig, dunkelbraun, am Hinterleibe mit spärlichen, kurzen, gelblichen Härchen; Scheiden der Flügel und Gliedmassen nur wenig gewölbt. Hinterleibsspitze abgerundet, mit einem schwach gewölbten, braune Häkchen tragenden Wulste (Taf. III, *P*). Die Häutung, durch welche im Cocon die Raupe zur Puppe wird, ist ihre siebente. ♂ mit breiterer Fühlerscheide, 2·5 *cm* lang. ♀ mit schmaler Fühlerscheide, 3—3·5 *cm* lang.

Die geographische Verbreitung des Kiefernspinners entspricht im Allgemeinen dem Vorkommen der gemeinen Kiefer. Gefunden wurde er bisher von Lappland bis Corsica, sowie von England und Frankreich bis zum Altaï. Im Kaukasus scheint er zu fehlen. Sein Hauptverbreitungsbezirk ist dort, wo zusammenhängende, reine Kiefernwaldungen sind, also in Deutschland vornehmlich östlich von der Elbe, durch die Ostseeprovinzen, Polen und ganz Russland bis zum Ural; ferner in den flachen, sandigen Ebenen des Rhein- und Maingebietes, sowie in Böhmen. Im Gebirge ist er seltener, geht aber in den Oesterreichischen Hochgebirgen nach Henschel [XII, 2. Aufl., S. 62] bis 1200 *m*.

Lebensweise. Der Kiefernspinner ist ein typisches Kieferninsekt, dessen Raupe in der Regel nur die gemeine Kiefer angeht und

andere Nadelhölzer, mit alleiniger Ausnahme der Schwarzkiefer und Legföhre, nur in der Noth annimmt.

Ihr Vorkommen in Oesterreich an der Schwarzkiefer wird von KOLLAR [IV, S. 336], an der Legföhre von HENSCHEL [XII, 2. Aufl., S. 62] berichtet. GOUREAU erwähnt aus Frankreich ganz besonders, dass sie nur an der gemeinen Kiefer vorkomme. RATZEBURG sah sie in der Noth an Fichten und Lärchen, ferner einmal eine aus dem Zwinger entkommene Raupe an Picea alba LINK fressen und berichtet über einen Fall, in welchem eine Lustholzpartie, aus Fichten und Lärchen bestehend, total abgefressen war [XV, I, S. 132]. Neuerdings hat auch LANG [28, S. 7] sowohl im Zwinger wie im Freien die Raupen an Fichte und Lärche fressend gefunden und WINNEGUT [43] sie im Zimmer abwechselnd mit Kiefer, Fichte und Tanne ernährt, während ALTUM angiebt, dass sie Tanne vollständig verschmähe. Die auch von HESS reproducirte Angabe, dass die Kiefernspinnerraupe auf dem Kamme des Riesengebirges das Knieholz kahl gefressen, beruht sicher auf einer Verwechselung mit dem damaligen Frasse von Lophyrus similis (vgl. S. 646). Die Fälle, in denen sie von BECHSTEIN auf Flachs und von HENNERT auf Getreide gefunden wurde, haben mit dem Tode der Raupe geendet.

Die Flugzeit des Kiefernspinners fällt normalerweise in die Mitte des Juli, nur bei Massenvermehrung verschiebt sie sich mitunter auf frühere, namentlich aber auf spätere Termine. Die Falter sind träge Thiere, die den grössten Theil des Tages ruhig an den Stämmen sitzen, und zwar am liebsten niedrig, also an solchen Orten, die der Erschütterung durch äussere Einflüsse, z. B. durch den Wind wenig ausgesetzt sind. Die der Kiefernrinde ähnliche Färbung dient ihnen hier zum Schutze. Neuerdings wird allerdings ein Fall berichtet, in dem sie zahlreich in den Kronen eines Stangenholzes sassen [28, S. 4]. Die Falter meiden ferner die Wetterseite der Bäume. Die Männchen sind beweglicher als die Weibchen und fliegen, wenn beunruhigt, auch bei Tage, in schwankendem Fluge weit fort. Die normale Zeit für das Schwärmen beginnt erst in der Dämmerung, namentlich für die Weibchen.

Das schwarmweise Ueberfliegen der Falter in andere Reviere ist daher eine Ausnahme, und im Allgemeinen ist Misstrauen gegen solche Angaben der verantwortlichen unteren Forstbeamten am Platze. Nur dann sind die inspicirenden höheren Beamten berechtigt, dieselben als wahr anzunehmen, wenn eine genaue Revision der Bestände, in denen „plötzlich", d. h. angeblich ohne vorhergehenden Raupenfrass, Falter auftreten, zeigt, dass Raupenkoth am Boden wirklich nirgends vorhanden ist und keine leeren frischen Cocons sich nachweisen lassen. Letztere sind heller und weniger zerrissen als bereits mehrere Jahre an den Bäumen klebende. Bei Massenflug hat man aber allerdings ein Ausschwärmen der Falter auf 2—3 Meilen bemerkt, ohne dass man annehmen könnte, dass sie vom Winde fortgetrieben worden wären.

Fälle dieser Art werden namentlich von RATZEBURG [V, II, S. 154] berichtet. Er bezweifelt kaum, dass 1826 das königl. Preussische Forstrevier Selgenau, Reg.-Bezirk Bromberg, durch Ueberfliegen der Falter aus den ungefähr 40 *km* entfernten Filehner Waldungen angesteckt wurde, sowie dass die Falter im Himmelpforter Revier, Reg.-Bez. Potsdam, aus Mecklenburg kamen. Bei Lödderitz, Reg.-Bez. Magdeburg, hat er selbst 1837 in einem völlig isolirten,

sicher vorher unbefressenen Kiefernorte Schmetterlinge in Menge gefunden. Auch Beispiele von Ueberfliegen in Felder, an Thürme, Häusergiebel u. s. f. sind bekannt. Vielleicht gehört auch hierher der Fall, den v. Bernuth [4] berichtet, dass er nämlich bei Wolgast in Pommern plötzlich Raupen in einer gut wüchsigen, 9jährigen Kiefernsaat getroffen, die von Revieren mit Kiefernspinnerfrass meilenweit entfernt und von ihnen sogar durch einen Meeresarm getrennt war.

Der Versuch Th. Hartig's, nachzuweisen, dass regelmässig verschiedene Faltergenerationen den ganzen Sommer hindurch in ungefähr monatlichen Pausen auftreten, beruht auf Zwingerbeobachtungen an Material, welches bei einer sehr fortgeschrittenen Raupenepidemie gesammelt wurde [18]. Es ist diese Angabe schon durch Ratzeburg als nicht der Regel entsprechend nachgewiesen [V, II, S. 146 Anm.], und hat durch die langjährigen, seither gemachten Beobachtungen keinerlei Bestätigung gefunden.

Die Begattung, welche wahrscheinlich bei Nacht beginnt, dauert lange, und man findet oft Männchen und Weibchen auch am Tage in Copula an den Stämmen sitzend, das Männchen mit dem Kopfe nach abwärts (Taf. III), das Weibchen mit dem Kopfe nach oben.

Die Eierablage soll im Freien erst einige Tage nach der Begattung stattfinden, eine Angabe, welche die Beobachtungen im Zwinger nicht durchweg bestätigen. Ein Weibchen legt 100—200 Eier. Dieselben werden in Häufchen von ungefähr 50 Stück oder auch mehr zerstreut an der Rinde der Kiefern, an den Nadeln und Aesten des Unterholzes, sehr selten höher untergebracht. Die Weibchen gehen nach der Eierablage zugrunde.

Die jungen Räupchen schlüpfen gewöhnlich nach ungefähr drei Wochen aus. Günstige Temperaturverhältnisse können die Dauer der Eizeit auf kaum 14 Tage verkürzen, ungünstige sie bis auf 5 Wochen und mehr verlängern. Beim Auskriechen zerfetzen die Räupchen die Eischale unregelmässig und fressen sie dann zum Theil auf. Mit einem ganz kleinen, regelmässigen Loche versehene Eier haben keine Räupchen, sondern Ichneumoniden der Gattung Teleas (vgl. S. 705) entlassen. Der Kiefernspinner gehört übrigens zu den Arten, bei welchen gelegentlich Parthenogenesis beobachtet worden ist.

Die jungen Räupchen, denen zunächst noch die blauen Nackenstreifen fehlen, treten bald den, je nach der Lage des Eierhäufchens kürzeren oder längeren Weg zu ihrem Frasse an, im Wesentlichen also nach den Kronen der Kiefern. Es beginnt nun der Herbstfrass, bei welchem die Räupchen anfänglich die einzelnen Nadeln seitlich benagen, später aber bis zur Mittelrippe einseitig, oder ähnlich wie die Lophyrus-Larven, zweiseitig abfressen, schliesslich aber beide Nadeln eines Paares von oben herab bis zur Scheide verzehren. Nur im Nothfalle zerstören sie auch diese. Stellenweise werden die Nadeln auch von der Mitte her angefressen. Ganz junge Raupen nehmen sowohl diesjährige, wie vorjährige Nadeln, die etwas älteren lieber, als die vorjährigen. Im Zwinger fressen sie sogar ganz trockene Nadeln [28, S. 17, Anmerk.]. Bis zum Eintritte der kälteren Witterung machen sie 2—3 Häutungen durch. In diesem Zeitpunkte mindert sich ihre Fresslust, und beim Eintritt der Nachtfröste steigen sie von den Bäumen herab, um ihre Winterquartiere als „halbwüchsige", ungefähr 2 *cm*

lange Raupen zu beziehen. Hierzu wählen sie vornehmlich die Bodendecke in der nächsten Umgebung des befressenen Stammes, in welche sie sich bis auf die Erde einwühlen, und zwar mit Bevorzugung der trockenen Stellen und solcher, an denen Wurzeln und ähnliche Dinge ihnen geschützte Schlupfwinkel bieten. In die Erde selbst gehen sie nie ganz hinein. So bringen sie, ringförmig zusammengekrümmt (Taf. III, *L*), den Winter zu. Ein Theil scheint allerdings auch an dem unteren Theile der Stämme, in Rindenritzen und unter Borkenschuppen zu überwintern.

Da aber diese, hier nach ihrem normalen Verlaufe geschilderten Vorgänge sehr wesentlich durch den Zeitpunkt der Eierablage, des Ausschlüpfens der Räupchen und den früheren oder späteren, plötzlichen oder allmählichen Eintritt von Frost oder Schneefall beeinflusst werden, so kommen mancherlei Unregelmässigkeiten vor. Mitunter überrascht Schnee und plötzliche Kälte die Raupen auf den Bäumen, wo sie dann noch lange erstarrt sitzen, um schliesslich vom Winde herunter geweht zu werden; solche Raupen gehen aber doch kaum ein, halten vielmehr eine ziemlich bedeutende Kälte aus und finden, wenn einmal die Temperatur wieder steigt, Gelegenheit doch noch Schlupfwinkel in der Bodendecke aufzusuchen. Ferner findet man durchaus nicht blos halbwüchsige Raupen im Winterlager, sondern oftmals auch grössere, ja sogar fast vollwüchsige, sowie ganz kleine, die höchstens eine Häutung durchgemacht haben. Dies tritt namentlich gegen das Ende einer mehrjährigen Frassperiode ein.

Bei länger dauerndem Frasse sinkt die Durchschnittsgrösse der überwinternden Raupen, indem die kleinen an Zahl zu-, die mittleren dagegen abnehmen. Als Beispiel seien die Untersuchungen von Nitsche über die Grösse der Winterlagerraupen auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch angeführt. Es massen hier

	bis 1	bis 1·5	bis 2	bis 3	bis 4	bis 6 *cm*
1887/88 von 1694 Raupen	1	127	666	859	39	2 Stück
d. h.	0·06	7·50	39·32	50·71	2·30	0·12%
1888/89 von 775 Raupen	116	579	69	7	2	2 Stück
d. h.	14·97	74·71	8·90	3·90	0·26	0·26%

Es sank also in dem zweiten Jahre der allgemeine Durchschnitt von 2·5 *cm* auf 1·5 *cm*. Die ganz kleinen Winterlagerraupen stammen sicher von spät abgelegten oder in Folge der ungünstigen Witterung spät ausgeschlüpften Eiern. Wie es sich mit den ganz grossen Winterlagerraupen verhält, darüber sind die verschiedenen Beobachter noch nicht ganz einig. Einmal wäre es möglich, dass sie aus überwinterten Eiern stammten. Solche hat neuerdings in Hessen Forstmeister Muhl gefunden [**32**, S. 186]; aus ihnen sollen nach seiner Ansicht einmal die am 27. Juni 1888 plötzlich von ihm beobachteten nur 1·5 *cm* langen Räupchen stammen, sowie ferner die grossen ausgewachsenen Winterlagerraupen, die also dann zum ersten- und einzigenmale überwinterten. Gewöhnlich wird angenommen [Ratzeburg **V**, II, S. 146 und 147], dass es bereits zum zweitenmale überwinternde, also überjährige Raupen seien, die das erstemal als ganz kleine Räupchen das Winterlager bezogen. Dies ist wie es scheint auch Altum's Ansicht [**XVI**, III, S. 68]. Man kennt aber andererseits Fälle, dass junge Raupen, die in Folge rauher Witterung erst im October und November auskamen [Lange **29**, S. 40], dann bald durch den Frost getödtet wurden. Es ist ferner leicht möglich, dass hierbei Temperatur und Nahrungsverhältnisse mitspielen. Dass überhaupt

die Temperatur einen bedeutenden Einfluss auf die zeitliche Entwickelung des Kiefernspinners hat, geht nicht nur aus den alten REGNER'schen Beobachtungen hervor (vgl. S. 117), sondern auch aus den neueren von WINNEGUT, der von am 5. August erhaltenen Eiern bei passender Durchfütterung der Raupen im Zimmer schon vom 18. Januar bis 14. Februar Falter erhielt, welche sich begatteten, worauf ein ♀ am 22. Februar 150 Eier legte [**43**].

Eventuell könnte man sogar an eine Ueberwinterung des Kiefernspinners als Puppe oder Falter denken. Ueberwinternde Falter will man neuerdings in Böhmen gefunden haben [**49**, S. 20]. Puppen sind mitunter im April beobachtet worden [LANGE **29**, S. 42]; ob dies überwinterte oder von frisch verpuppten vollwüchsigen Winterraupen stammende waren, ist nicht sicher. Desgleichen wurde einmal am 2. April ein Pärchen Kiefernspinner in Begattung beobachtet [RATZEBURG **V**, II, S. 147].

Auch das Gewicht der Raupen im Winterlager ist ermittelt worden es schwankt zwischen 22—107 *g* für 100 Stück. SPRENGEL benutzte dasselbe, um den Entwickelungsgrad der Raupen in den einzelnen Reviertheilen miteinander zu vergleichen [**48** *b*, S. 57 und 58].

Ueber das Volumen der Raupen und seine Schwankungen sind noch früher Untersuchungen gemacht worden. In der königl. Preussischen Oberförsterei Thiergarten gingen auf 1 Quart 1834/35 600 Stück, 1835/36 1600 Stück, 1836/37 3000 Stück, 1837/38 700 Stück, 1838/39 860 Stück [RATZEBURG **V**, II, S. 156]. In diesem Falle wurde 1 Quart zu $3^1/_2$ Metzen gerechnet, also gehen 56 solche Quart auf einen alten Scheffel, und ist daher 1 Quart gleich einem knappen Liter, genauer gleich 0·98 *l*.

Auch die Oertlichkeiten, in denen die Raupen überwintern, sind etwas verschieden. In normalen Fällen ist es, wie gesagt, immer die Schirmfläche des Baumes, auf dem sie im Herbst frassen, und zwar liegen beiweitem die meisten auf einer Kreisfläche von 1 *m* Halbmesser um den Stamm herum. Nur wenn durch Streurechen und Moosharken ihnen die passenden Schlupfwinkel im Umkreise des Stammes entzogen sind, zerstreuen sich die Raupen über die ganze Fläche des Bestandes. Dass ein Ueberwintern am Stamme selbst vorkommt, ist zwar früher vielfach bezweifelt worden, doch mehren sich die Nachrichten hierüber. RATZEBURG bezeichnet das Ueberwintern der Raupen in den Rindenritzen als eine grosse Ausnahme [**XI**, S. 132 und Anm.], führt aber doch ein Beispiel davon an, nämlich dass 1869/70 Oberförster BECKER in Rüdersdorf bei Berlin bei sehr kalter Witterung Raupen in den Ritzen fand. Weitere Beispiele bringen bei unter Anderen DANCKELMANN [**10**, S. 99] und LANG [**28**, S. 6]. Neuerdings wies aber Oberförster EPPENDORF in einem Falle auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch 1890 durch Anfang Februar bei völliger Winterkälte auf einem Versuchsplatze angelegte, dreifache Leimringe, über dem Boden, in Brusthöhe und 4 *m* hoch, nach, dass dies häufiger ist, als man bisher glaubte. Es wurden hier von den überhaupt im Frühjahre an diesen Stämmen gefangenen Raupen in 75jährigen Althölzern $25^0/_0$, in 50jährigem Holze $35^0/_0$ und in 25jährigen, stark mit Flechten bewachsenen Beständen sogar $44^0/_0$ auf den beiden oberen Ringen gefangen. Doch ist immer zu bedenken, dass in solchen Fällen doch wohl die Möglichkeit vorliegt, dass bei warmer Winterwitterung die Raupen zu ganz ungewöhnlich früher Zeit ihr Winterlager verlassen, die Bäume bestiegen und sich beim Wiedereintritt kälteren Wetters am Stamme selbst, in den Rindenritzen versteckt haben. Eine solche Beobachtung ist in dem Winter 1852/53, in welchem in den östlichen Provinzen Preussens der eigentliche Schneefall erst im März eintrat, auch schon wirklich gemacht worden [**50**]. Auch MUHL hat gezeigt, das bei noch 25 *cm* Schneehöhe, aber günstiger, warmer Witterung Raupen gestiegen sind [**32**, S. 189], und LANG fand, dass verspätete, im November durch Sturm herabgeworfene Raupen bei Thauwetter bereits im Januar gestiegen waren [**28**. S. 6]. Jedenfalls liegen bis jetzt keine Erfahrungen von solchem Gewichte vor, dass man annehmen dürfte, durch das Ueberwintern der Raupen in Rindenritzen werde die Wirksamkeit des „Leimens" irgendwie ernstlich beeinträchtigt.

Alle bisherigen Beobachtungen stimmen aber darin überein, dass die Raupen im Winterlager äusserst widerstandsfähig gegen Kälte und Frost sind. Ja, es können sich sogar eingefrorene Raupen wieder erholen und zum Falter entwickeln, wie Versuche von Lang [**28**, S. 6] gelehrt haben. Altum sagt sehr treffend [**XVI**, III, 2, S. 64]: „Wir können mit grösster Wahrscheinlichkeit befürchten, dass dieselbe Raupenmenge, welche im Herbst das Winterlager bezog, im nächsten Frühjahre wieder aufbäumen und in den Wipfeln ihren Frass fortsetzen wird, mag auch die Temperatur noch so sehr sinken."

Der Zeitpunkt des Wiederaufbäumens der Raupen im Frühjahre hängt gleichfalls völlig von der Temperatur ab. Das Steigen beginnt überhaupt bei einem Lufttemperatur-Maximum von +9 bis 10° C., selbst an Tagen, an denen das Lufttemperatur-Minimum noch mehrere Grade unter Null beträgt. Es geschieht dies aber nur an sonnigen Rändern und von den kleinen, in den Rindenritzen überwinternden Raupen. Etwas stärker steigen diese Rindenraupen, wenn bei gleichem Lufttemperatur-Maximum das Minimum über Null bleibt. Das eigentliche Steigen der im Boden überwinternden Hauptmenge der Raupen findet erst nach dem Aufhören des Frostes im Boden bei einer Bodentemperatur von +4 bis 5° C. statt, und es wird durch eine gleichzeitige höhere Lufttemperatur die Schnelligkeit des Aufstieges auf die Bäume ungemein gesteigert. Das Steigen kann demnach unter Umständen schon im Februar beginnen, für die mittleren Lagen von Norddeutschland ist im Allgemeinen jedoch der Monat März als die Hauptzeit des Raupensteigens zu bezeichnen, wenngleich es sich andererseits auch bis in den April verzögern kann. Mitte April sind in den meisten Fällen alle Raupen in den Kronen. Die grössten Winterraupen steigen am spätesten. In südlicheren Lagen, z. B. den milden Gegenden der Rheinebene, fällt natürlich der Zeitpunkt des Steigens schon früher [Cron **8**, S. 333].

Die vorstehenden Angaben beruhen auf mehrjährigen Beobachtungen von Oberförster Eppendorf auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch. Die ersten genauen Beobachtungen über die zum Steigen der Raupen nothwendige Temperatur hat unseres Wissens Middeldorpf [**30** *b*, S. 9] gemacht. Er fand, dass die Raupen bereits bei +1° R. zu steigen beginnen, stark aber erst bei +5° R. Bodentemperatur, dass Nachtfröste die Raupen nicht abhalten, bei sonst milder Tageswitterung zu steigen, und dass dies bei Nordwind, Nebel und Regen nur wenig, bei Südostwind stark geschah. Die nächsten Untersuchungen sind die von Altum [**I** *a*]. Hierzu wurden 1872 im Eberswalder Stadtforst und in der königl. Oberförsterei Liepe zwei Versuchsflächen von je 36 Stämmen geleimt und auf diesen Luft- wie Bodentemperatur dreimal täglich: um $6^1/_2$ Uhr Morgens, 2 Uhr Mittags und $5^1/_2$ Uhr Abends untersucht, und die gefangenen Raupen täglich einmal, um 2 Uhr Mittags, abgelesen. Die Durchschnittstemperaturen jedes Tages wurden aus der Temperatur des vorhergehenden Abends, der Morgen- und der Mittagstemperatur berechnet. Hierbei ergab sich, wie erwartet werden konnte, dass die Temperatur des Bodens für den Zeitpunkt des Aufbäumens entscheidend ist, indem z. B. bei 12° R. mittlerer Lufttemperatur und einer mittleren Bodentemperatur von 7° R. auf den Leimringen 775 Raupen gefangen wurden, während bei gleicher Lufttemperatur und 9° R. Bodentemperatur 4 Tage später, nachdem also bereits inzwischen viel Raupen weggefangen waren, 1084 Stück Raupen aufbäumten.

Das Steigen begann überhaupt bei 2·5° R. mittlerer Bodentemperatur, wurde aber erst bei 4·5°—5·5° R. und einer Maximaltemperatur von 5·5—6·5° lebhaft. Die kleinen, leichter durchwärmbaren Raupen stiegen in Menge bei durchschnittlich +4·4° R., die grossen bei +6·4° R. Kann wegen Mangel an Zeit die mittlere Bodentemperatur nicht festgestellt werden, so genügt eine Untersuchung gegen 10—11 Uhr Vormittags, welche der mittleren Bodentemperatur annähernd zu entsprechen scheint. Ist erstere zu dieser Zeit +2·5° R., so steigen die kleinen, bei +4·5° R. auch die grossen Raupen. Im Allgemeinen nimmt Altum +8 bis 10° R. als die Bodentemperatur an, bei der alles in voller Thätigkeit ist. Neuere ähnliche Notizen geben Altum 1882 [**I** *f*, S. 495], sowie Lang [**28**, S. 12].

Es beginnt nun der Frühjahrsfrass, der beiweitem stärker ist als der Herbstfrass, da die Raupen jetzt bei schnell fortschreitendem Wachsthum viel mehr Nahrung verbrauchen. Im Durchschnitt schätzt Ratzeburg den Nahrungsverbrauch einer Raupe vom Ei an bis zu ihrer Verpuppung auf 1000 Nadeln. Jetzt wird alles verzehrt und auch der Maitrieb mit Vorliebe angegangen und zerstört, entweder durch blosses Verzehren der Nadeln, oder durch direktes Abfressen oder Abbeissen des noch weichen Triebes selbst. Hierdurch werden die Terminalknospen zerstört, und gerade dieser Angriff ist der gefährlichste. Swoboda hat sogar beobachtet, dass bei sehr starker Vermehrung in durch Raupengräben abgesperrten Beständen die Raupen die Rinde der jungen Triebe schälten [**49**, S. 34]. Zur Bezeichnung der Frassgrade vom Vollnadeligen an abwärts braucht Ratzeburg die Ausdrücke halbnadelig, büschelnadelig, kahl. Als halbnadelig bezeichnet er den Zustand, in welchem die Wipfel bereits durchsichtig sind und gleichsam flockig erscheinen. Büschelnadelige Kiefern haben nur noch Nadeln an der Peripherie des Wipfels, meist nur an den Maitrieben, den kahlen fehlen endlich auch diese und mit ihnen auch die Spitzenknospen [**XV**, I, S. 134].

Wie sehr in den späteren Lebensstadien der Nahrungsverbrauch der einzelnen Raupe steigt, geht aus einer Beobachtung Ratzeburg's hervor, nach welcher ein isolirtes Exemplar bis zur ersten Häutung circa 50, von dieser bis zur sechsten 471 und von der sechsten bis zur Einstellung der Nahrungsaufnahme vor dem Einspinnen, d. h. in 5 Tagen, 351 Nadeln also fast die Hälfte der gesammten aufgenommenen Menge von 872 Nadeln verzehrte [**V**, II, S. 143]. Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, dass auch die herrschende Temperatur die aufgenommene Nahrungsmenge beeinflusst. Rechnet man die alten Angaben von Regener [**35**, S 6] um, so findet man, dass eine Raupe, vorausgesetzt, dass ihre tägliche Nahrungsmenge bei 3—4° R. = 1 gesetzt wird, bei

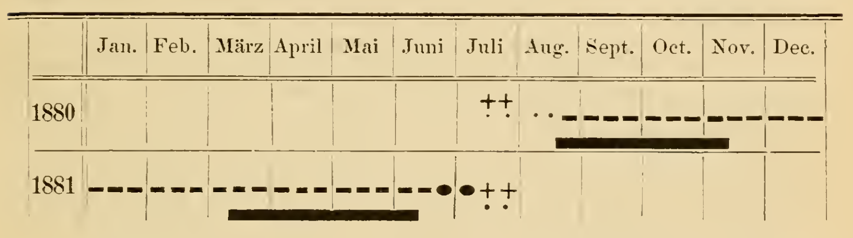
5° R.	7—9° R.	9—11° R.	12—15° R.	14—17° R.	16—19° R.	19—22° R.
1·5	4	5	6	7	8	14

verzehrt. Unsere Meinung über die Genauigkeit der Regener'schen Beobachtungen haben wir übrigens bereits auf S. 117 angedeutet.

Kurz nach der sechsten Häutung hören die Raupen auf zu fressen und bereiten sich zum Einspinnen vor. Dies geschieht in der Regel Ende Juni oder Anfang Juli, und bald nach Vollendung des Cocons erfolgt die Häutung zur Puppe. Am häufigsten findet man die Cocons am Stamme und den starken Aesten, oft in geringer Höhe, sowie am Unterholze, die Raupen steigen also hierzu herab. Bei

stärkerem Frasse erfolgt das Einspinnen aber auch häufig in den Kronen, und bei Massenfrass ist eben alles mit Cocons besetzt.

Die Zeitdauer des Puppenzustandes wird gleichfalls von den Temperaturverhältnissen beeinflusst, dauert aber im Durchschnitt drei Wochen. Tritt bei Massenvermehrung die oben geschilderte Unregelmässigkeit in der Entwickelung ein, so variirt auch die Verpuppungszeit. Sind namentlich im Winterlager sehr kleine und sehr grosse Raupen gemischt, so kann der Zeitunterschied bis vier Monate betragen. Nach einer Beobachtung von LANG [**28**, S. 5] verpuppten sich kleine Raupen erst im August, grosse bereits im Mai. Demgemäss verändert sich dann, wie wir oben sahen, auch die Flugzeit des Schmetterlings. Graphisch lässt sich die normale, einjährige Generation des Kiefernspinners folgendermassen darstellen:



Forstliche Bedeutung und Schaden. Der Kiefernspinner bevorzugt lichtgestellte, reine Kiefernalthölzer von 60—100 und mehr Jahren, die dem Falter als ungewandtem Flieger ausreichenden Raum zum Schwärmen, dem trägen Weibchen Ruhepunkte, die nicht leicht erschüttert werden und passende Plätze zur Eierablage gewähren. Dichte Stangenhölzer und Schonungen werden weniger gern besucht, durchforstete mehr, als nicht durchforstete. Ferner werden sonnige, warme Ränder und Bestände mit trockenem Boden vorgezogen, wahrscheinlich weil solche zur Winterruhe der Raupen geeigneter sind, als feuchte, in denen sie durch Frost und Pilzinfection mehr leiden. Je frischer und besser der Boden, desto seltener die Raupen. In Beständen auf trockenem Sande mit Rennthierflechte, vorzüglich in grossen, zusammenhängenden reinen Kiefernforsten, wird man stets auf das Erscheinen des Spinners vorbereitet sein müssen, ganz besonders wenn heisse Sommer oder viele trockene Jahre hintereinander folgen. Tritt Massenvermehrung ein, so schwärmt der Falter aber überall, und Boden, Bonität und Bodendecke haben weiter keinen Einfluss auf die Verbreitung. Gewöhnlich beginnt daher auch der Raupenfrass in älteren Beständen und breitet sich erst von hier in die jüngeren aus, theils bei eintretendem Kahlfrass durch die auswandernden, Nahrung suchenden Raupen, theils in den Folgejahren durch die ausschwärmenden Schmetterlinge. Alsdann fressen die Raupen allenthalben auch in Stangenhölzern, Schonungen und jungen Kulturen. Eine Bevorzugung der schlechteren Bestände ist nicht nachweisbar, wohl aber ist der in diesen angerichtete wirkliche Schaden meist grösser, als in frohwüchsigen, denn die Grösse

desselben hängt zwar in erster Linie von dem Grade der Beschädigung, in zweiter aber auch von der Widerstandsfähigkeit der Bestände ab.

Vollständiger Kahlfrass mit Zerstörung der Spitzenknospen verursacht Absterben der Bäume, nachdem dieselben vorher vergebliche Anstrengungen gemacht haben, durch Bildung von Ersatztrieben, Rosetten- sowohl als Scheidentrieben, ihr Leben zu fristen. Auch die Wiederholung des Frasses spielt eine Rolle. Nach dem ersten Kahlfrass werden, wenn nur die Spitzenknospen erhalten sind, die Bestände gewöhnlich wieder grün, wiederholt sich derselbe aber im zweiten Jahre, so sind die Bestände verloren, wenn man nicht dann noch energisch einschreitet. Dass ein mehrere Jahre hintereinander dauernder Frass eine Minderung des Zuwachses hervorbringt, auch wenn die Bäume nicht eingehen, versteht sich von selbst (vgl. Fig. 260).

Leider fehlen systematisch angestellte Beobachtungen über das Verhalten der Kiefern nach Spinnerfrass fast vollständig. Am belehrendsten erscheinen die Versuche von Lange [**29**, S. 54—56] auf dem Glücksburger Revier. Hier wurden Versuchsflächen übergehalten und auf diesen die Stämme in drei Klassen: I. ganz kahle, II. fast kahle mit 1—2% erhaltener Benadelung, III. stark durchfressene eingetheilt und entsprechend gezeichnet. Es zeigte sich nun, dass in den jüngeren, bis 40jährigen Beständen Klasse I und II ganz abstarben, Klasse III aber erhalten blieb, in den mittleren Altersklassen Klasse I abstarb, in Klasse II die erhaltenen Büschel weiter trieben, doch ihre Erhaltung sehr zweifelhaft blieb. In den angehend haubaren und haubaren Beständen starb nur Klasse I ab, Klasse II aber erholte sich und gewährte im nächsten Jahre bereits wieder das Bild, das Klasse III im vorhergehenden bot. Ferner trat der Kahlfrass zuerst in den jüngsten, dann in den mittleren und noch später in den ältesten Altersklassen ein. In den jüngsten Beständen gingen auch alle Maitriebe und Knospen verloren, in den mittleren schon weniger, in den ältesten am wenigsten. In den jüngsten Altersklassen bräunte sich der Splint schon im Winter, doch trat das eigentliche Absterben erst nach dem Maitriebe ein. Mitte Juni hing die Borke nur noch lose an, die etwa entstandenen Maitriebe welkten. Bei den älteren kahlgefressenen Beständen bräunte sich die Basthaut nicht, trocknete aber ein. Auch Lang [**28**, S. 5] bestätigt neuerdings, dass ältere Bestände widerstandsfähiger sind als jüngere. In Glücksburg wurden auch zum erstenmale die Rosettentriebe (Fig. 258 u. 259) beobachtet. Es entstanden auf den früh im Sommer kahlgefressenen Stämmen im August an unterdrückten Zweigen, an den Quirlstellen der Vorjahre, aus der Rinde Nadelbüschel mit kurzen breiten Einzelnadeln von meist säbelförmig gebogener Form, die vielfach an den Rändern gesägt waren. Diese vertrockneten an den kahlgefressenen Stämmen bald, in etwas benadelten entwickelten sich aus ihnen Triebe mit gewöhnlicher Benadelung [Ratzeburg **XV**, I. S. 105 u. 106]. Diese Erscheinung ist vollständig analog der Bildung von Ersatztrieben nach Nonnenfrass bei Fichte, wie wir dies S. 822 beschrieben haben. Es sind dieselben grösstentheils Ergebnisse der letzten Anstrengungen, die der Baum zur Erhaltung seines Lebens macht, welche ihn aber, insoweit sie absterben, nicht retten, sondern vollends entkräften. Die Gründe, welche die entnadelten Kiefern zum Absterben bringen, sind wohl wesentlich dieselben, welche R. Hartig bei der Fichte nachgewiesen hat (vgl. S. 823). Die uns vorliegenden Untersuchungen desselben Forschers über die Kiefer sind allerdings viel weniger umfangreich, doch sagt er schon 1872 [**19** *b*) deutlich: „Die Ursache des Absterbens durch Raupenfrass entnadelter Kiefern liegt meines Erachtens in der Erschöpfung der Bäume, wenn aus Mangel an Reservestoffen eine Neubildung von Trieben, Nadeln und Knospen nicht mehr möglich geworden ist." Tritt Kahlfrass plötzlich ein, so können noch so viel Reservestoffe im Baume vorhanden sein, dass er im Folgejahre eine neue Benadelung herstellen kann

und bei Verhütung eines erneuten Kahlfrasses erhalten bleibt. Tritt der Kahlfrass aber an bereits früher befressenen Bäumen auf, so kann der Reservestoffvorrath schon so weit erschöpft sein, dass eine Neubildung von Nadeln und Knospen unterbleiben und der Baum eingehen muss. Kleine kümmerliche Knospen beweisen bereits im Frühling des Frassjahres eine solche Schwächung des Baumes, dass keine normale Ausbildung des Jahrestriebes mehr möglich ist. Die direkte Untersuchung des Stärkegehaltes der Bastschicht ergab, dass solche Bäume. denen Stärke daselbst fast ganz fehlte, im Laufe des Sommers ganz abstarben, während diejenigen, die wenigstens in den Markstrahlen reichlich Stärke besassen, sich bis zum nächstfolgenden Winter lebend erhielten, auch wenn ihre Benadelung sehr sparsam war. Leider gediehen diese Untersuchungen nicht zu völligem Abschlusse.

Ueber die Prognose sagt Ratzeburg Folgendes: „Baldiges Absterben ist zu prognosticiren: 1. Wenn schon Knospen massenhaft beschädigt und ganze Maitriebe abgebissen sind, 2. wenn die Safthaut am Stamme abnorm in Farbe und Saft ist, sich zunderartig löst oder aufgebacken ist, und zwar zuerst unten am Stamme. Dann treten auch vorher schon massenhaft krankhafte Reproductionen ein, wie Rosetten (Fig. 258 u. 259 und Grünholz-Scheidentriebe, und die letzten Jahrringe (Fig. 260) am Stamme werden auf wenige Zellenreihen von Weissholz und sparsame Harzcanäle degradirt. Auf Erhaltung ist noch zu hoffen, wenn sich wenigstens im Wipfel — denn die untersten Zweige, selbst bis zur Hälfte der Krone, sterben zuerst — noch grüne Zweiggruppen finden. Im Stangenholze müssen wenigstens noch 100 Büschel und im Altholze über 200 grünen. Unter dieser Zahl häufen sich die Rosetten."

Ob und inwieweit die einmal beobachtete Keimungsunfähigkeit der Samen von Kiefern, die vom Kiefernspinner befressen wurden, wirklich durch diesen Frass verursacht wurde, bedarf noch näherer Untersuchung [Hosaeus **25**].

Dauer des Frasses. Warme Sommer begünstigen, wie gesagt, im Allgemeinen die Vermehrung des Kiefernspinners. Ist diese einmal eingetreten, so dauert der Frass gewöhnlich mehrere Jahre. Dass derselbe stets mit dem dritten Jahre erlösche, wie mitunter angegeben wird, ist aber nicht sicher zu behaupten. Verläuft ein solcher Frass ohne grösseren Eingriff des Menschen, so mag er allerdings vielfach im dritten Jahre nach erstmalig wahrgenommener stärkerer Verheerung der Bestände so weit gediehen sein, dass die Raupen in Folge von absolutem Nahrungsmangel zugrunde gehen, dann sind aber auch die Bestände vollständig vernichtet. Ungenügende Bekämpfung der Raupe kann also allerdings vielleicht die Dauer des Frasses verlängern, doch darf man hieraus nicht schliessen, dass eine Bekämpfung zu unterlassen sei, sondern, dass dieselbe gründlich und zu rechter Zeit vorgenommen werden muss. Es tritt ferner in geeigneten Oertlichkeiten die Wiederkehr eines Kiefernspinnerfrasses häufiger ein, als bei der Nonne. Als Beispiel hiefür mag das königl. Sächsische Staatsforstrevier Gohrisch dienen, auf welchem sich der Frass wiederholte 1836—1838, 1844 u. 1845, 1877—1880, 1888—1890 [**11** und **36**].

Das Erlöschen eines Frasses wird zunächst vorher verkündigt durch das Auftreten von Unregelmässigkeiten im Entwickelungsgange des Spinners. Wenngleich das Vorhandensein einer Menge abnorm kleiner Winterraupen ein gutes Zeichen ist, so darf man doch dies nicht, wie vielfach geschieht, als Degeneration der Raupen ansehen. Es ist einfach eine Folge verspäteter Eierablage. Doch sind

die ungewöhnlich kleinen Winterraupen schädlichen Einflüssen immerhin zugänglicher als normal halbwüchsige. Fernerist die Vermehrung der Raupenfeinde ein sehr günstiges Zeichen. Zunächst handelt es sich um die Pilze, und zwar um **Cordiceps militaris**, namentlich in seinen gewöhnlich als **Isaria** bezeichneten Formen, die mitunter stark unter den Winterraupen aufräumen und viel zum Aufhören des Frasses beitragen.

Ein Beispiel von starker Verpilzung der Kiefernspinnerraupen haben wir schon S. 180 aufgeführt. Ferner konnte durch R. Hartig [**30** *b*, S. 34—36] constatirt werden, dass im Jahre 1869 in der königl. Preussischen Oberförsterei Pütt in Pommern die Anzahl der verpilzten oder todten Winterlagerraupen von $4^1/_2$ auf $60^0/_0$ stieg. In den damalig herzogl. Braunschweigischen, jetzt königl. Sächsischen Revieren bei Oels in Schlesien waren 1876 30—$40^0/_0$ verpilzt und todt, 1877 40—$60^0/_0$ und im Frühjahr 1878 60—$90^0/_0$ [**48** *c*]. Namentlich in Beständen mit dichter lebender Bodendecke scheint die Pilzkrankheit sich stark zu entwickeln.

Fig. 258. Durch Spinnerraupen kahlgefressener Kiefernzweig, bei dem die Endknospen, theilweise wegen der Rindenverletzung und Verharzung, vertrocknet sind und 2 Rosettentriebe sich gebildet haben, die aber bald eingegangen sein würden. Die Figuren 258 bis 260 sind Originale von Ratzeburg (**XV**).

Doch dürften hier auch Spaltpilze mitwirken. Allerdings sind genaue Untersuchungen hierüber selten [vgl. S. 179], doch stimmen die Beobachtungen mehrerer praktischer Forstleute darin überein, dass vor dem wirklichen Erlöschen des Frasses die erwachsenen Raupen mitunter von einer grossen Unruhe befallen werden, hin und her wandern und schliesslich, ohne zur Verpuppung zu gelangen, eingehen [**49**, S. 53 und **27**, S. 31]. Dies sind Erscheinungen, welche mit den bei der Wipfelkrankheit der Nonnenraupen beobachteten einige Aehnlichkeit haben, so dass man fast auf die Vermuthung kommen könnte, eine Spaltpilzmykose sei auch hier die Ursache. Auf jeden Fall verdient diese Frage genauere Untersuchung.

Viel genauer sind wir über die Schmarotzerinsekten des Kiefernspinners, namentlich durch die unermüdlichen Untersuchungen von Ratzeburg orientirt. Es sind dies bekanntlich erstens Schlupf-

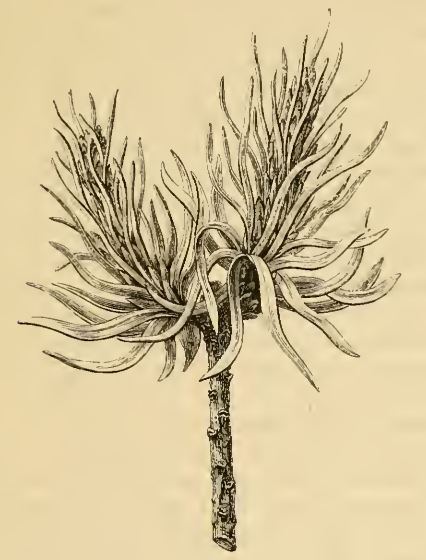


Fig. 259. Zwei weitertreibende Rosetten.

Fig. 260. Allmähliche Abnahme der Jahresringbreite bei einer seit mehreren Jahren befressenen Kiefernstange.

wespen im weiteren Sinne, zweitens Raupenfliegen, Tachinen. Die Schlupfwespen können sowohl im Ei wie in der Raupe und Puppe leben. Wir verweisen in dieser Beziehung auf das S. 698—708 Gesagte. Dem praktischen Forstmanne fällt am leichtesten die Vermehrung der **Microgaster**-Arten auf, da die von ihren schneeweissen Tönnchen überbauten Raupen (Taf. III, *S*) schon von weitem an der braunen Kiefernrinde leicht sichtbar sind. Die Untersuchung der Kiefernspinnerraupen im Winterlager auf Insektenschmarotzer, über die wir uns S. 223 und 707 ausführlich ausgesprochen haben, ist, wie wir nochmals erwähnen, namentlich darum wichtig, weil aus einem grossen Procentsatz inficirter Raupen auf ein baldiges Erlöschen des Frasses geschlossen werden darf. Doch sollte ein solcher Befund den Forstverwalter nicht zur Unterlassung von Bekämpfungsmassregeln verführen, da, wie

namentlich auch ECKSTEIN [12] hervorhebt, die kranken Raupen im nächsten Frühjahre noch stark fressen und vielfach noch zur Verpuppung kommen. Falter liefern sie allerdings nicht.

Auch die Raubinsekten tragen sicher zur Unterdrückung des Kiefernspinnerfrasses bei, doch darf ihre Mitwirkung nicht überschätzt werden. Besonders die grössten Arten aus den Gattungen der Laufkäfer und Staphylinen, unter denen immer wieder **Calosoma Sycophanta** sich auszeichnet, spielen eine Rolle und sind schon deshalb wichtig, weil man durch ungewöhnliche Vermehrung der sehr auffälligen Käfer und Larven im Sommer auf den versteckt sich entwickelnden Raupenfrass aufmerksam gemacht wird. Ameisen wurden oft als Feinde der Raupen bemerkt. HENNERT sagt: „Kiehnbäume im Raupenfrass, woran Ameisenhaufen waren, blieben grün." Auch im Glücksburger Reviere blieben inmitten des grössten Kahlfrasses Oasen von einigen Hektaren, auf welchen Ameisenhaufen waren, grün [LANGE **29**, S. 53]. Aehnliche Beobachtungen rühren von CRON [**8**, S. 337] her.

Unter den insektenfressenden Wirbelthieren stehen die Vögel als Feinde des Kiefernspinners obenan. Die Eier werden von den kleineren Insektenfressern, Meisen und Baumläufern, gern genommen. Die Raupen werden vom Kukuk verzehrt, der zugleich bei Concentration mehrerer Individuen auf einem beschränkten Waldorte mitunter zur Auffindung eines Raupenherdes Veranlassung geben kann. Auf die Wichtigkeit der Heher, Krähen, Drosseln, Meisen weist schon HENNERT hin, da sie die Raupen, wie der Kropf der geschossenen lehrte, über Winter unter dem Moose suchen. In dem Winter der grossen Verbreitung 1868/69 wurde bemerkt, dass ganze Züge der Kohlmeisen den Sammlern im Walde folgten, um Raupen vom Boden aufzunehmen. Auch die Hühnervögel, namentlich die Fasanen sind eifrige Raupenvertilger [vgl. S. 193]. Die Puppen werden nach ALTUM [1*h*] besonders gern von den Nadelholzmeisen, **Parus ater** und **P. cristatus**, verzehrt, die nach seinen Untersuchungen von 8311 Stück Wintercocons 1300 zerstört hatten; ferner von den Saatkrähen, die 1887 im Freienwalder Revier in einem älteren Bestande sehr wesentlich zum Rückgange des Kiefernspinnerfrasses beigetragen haben [1*g*]. Auch die Heher und die Staare nehmen sehr gern Puppen an [CRON **8**, S. 331].

Unter den Säugethieren sind als Faltervertilger namentlich die Fledermäuse wichtig, ferner gelegentlich der Fuchs, dessen Losung dann mit Falterresten und Eiern stark durchsetzt ist, sowie der Dachs.

Die Abwehr setzt sich auch hier aus Vorbeugung und Vertilgung zusammen.

Die Vorbeugung kann, da der Kiefernspinner in unseren Kiefernbeständen ein einheimisches Insekt, und das Ueberfliegen der Schmetterlinge aus anderen Frassgebieten eine Seltenheit ist, zunächst nur in Massregeln zur Verhinderung einer Massenvermehrung bestehen.

Die wichtigste derselben ist eine gute Forsteinrichtung, welche durch viele Anhiebe und kleine Hiebszüge dafür sorgt, dass wir der

Zukunft nicht so grosse, gleichalterige Bestände in einem Zusammenhange übergeben, als wir sie aus alter Zeit übernommen haben; häufigerer Wechsel zwischen jungem und altem Holze erleichtert jede Begegnung, Revision sowohl wie Sammeln und Leimen [vgl. Wagner **42** und Swoboda **41**, S. 33].

Ferner wird eine richtige Bestandespflege, durch welche gesunde widerstandskräftige Bäume erzogen werden, die Gefahr mindern. In diesem Sinne muss eine passende Durchforstung und Läuterung, ganz abgesehen davon, dass sie das Erkennen und Bekämpfen eines Frasses erleichtert, an und für sich vorbeugend wirken. Die reichlich mit Reservestoffen versehenen Bäume gewähren eine grössere Wahrscheinlichkeit ihrer Erhaltung bei eintretendem Frasse als kränkelnde. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass die Meinungen über die Frage, ob der Falter zur Eierablage lichte oder dichte Bestände bevorzugt, noch getheilt sind.

Nicht minder gut wirkt eine passende Mischung der Bestände. Da erfahrungsgemäss reine Kiefernbestände stets am meisten leiden, ist in gefährdeten Gegenden thunlichst auf Einsprengung von Fichten, wenn auch nur als Unterholz, Birken und Eichen zu sehen. Desgleichen wird hierzu namentlich von Altum [**XVI**, 2. Aufl., III, 2, S. 79] die genügsame Weymouthskiefer empfohlen, welche, da sie lang- und fünfnadelig ist, auch bodenverbessernd wirkt. Anfang der Sechzigerjahre beobachtete Judeich bei einem Spinnerfrass auf der Herrschaft Brandeis in Böhmen, dass die dort in ziemlicher Ausdehnung vorhandenen Althölzer, in denen sich reichlicher Eichenunterwuchs vorfand, weit weniger litten als die reinen Bestände.

Ebenso nützt auch eine gute Bodenpflege, welche besonders auf Erhaltung der Bodenkraft hinwirkt, wo thunlich durch Anbau von Bodenschutzholz, überall aber durch Erhaltung der Bodendecke, also durch Vermeidung der Streunutzung. Entnahme der Streu ist nur in ganz vereinzelten Fällen angezeigt. Dass schon in früherer Zeit ein besonderes Gewicht von manchen Seiten auf die Bodenpflege gelegt wurde, lehrt eine die Vorschläge hierzu allerdings wohl übertreibende Schrift von Ziment [**44**].

Diejenigen Mittel, welche bei einem einmal ausgebrochenen Frasse das Ueberwandern der Raupen in noch unversehrte Bestände verhindern, sind zwar theoretisch genommen auch Vorbeugungsmittel, werden aber, da sie alle zugleich auch Vertilgungsmittel sind, um Wiederholungen zu vermeiden, besser bei letzteren besprochen.

Während aber alle diese Vorbeugungsmittel zu ihrer Durchführung lange Jahre bedürfen, und ihre wirkliche Anwendung auch vielfach gar nicht ohneweiters von dem einzelnen Revierverwalter selbstständig verfügt werden kann, ist nicht nur letzterer, sondern auch das gesammte Personal stets in der Lage und zugleich verpflichtet, durch dauernde Aufmerksamkeit ein heimliches Umsichgreifen der Kiefernspinnervermehrung zu verhindern. Zu diesem Zwecke sind die erfahrungsgemäss aus früheren Jahren her als Ausgangspunkte der Kiefern-

spinnerfrässe bekannten Orte dauernd im Auge zu behalten, ist auf ein etwaiges Vorkommen von Raupenkoth auf dem Boden zu achten, sind die Stellen, an denen der gern nach mit Raupen besetzten Orten sich ziehende Kukuk besonders häufig ruft, auf Raupenvorkommen in den Kronen, und bei auch nur vereinzeltem Falterfluge die Bestände, in denen er erfolgte, auf die Bodenraupen zu untersuchen.

Ratzeburg sagt: „Im königl. Biesenthaler Reviere haben wir z. B. Orte, welche in jedem Winter revidirt werden müssen, meist allerdings nur einige Liter Raupen liefern, ab und zu aber auch schon ein Hektoliter und mehr ergaben. So haben wir jährlich nur 300 Mark durchschnittlich dafür ausgegeben, gleichsam eine Assecuranzprämie für 7000—8000 Hektar."

Von verschiedenen Seiten ist auch ein Probetheeren oder -Leimen vorgeschlagen worden. Doch hat nach unserer Ansicht ein solches, wenigstens wenn es im Frühjahre ausgeführt wird, nur dann einen Sinn, wenn es in erfahrungsgemäss bedrohten Revieren oder Reviertheilen regelmässig jahraus jahrein geschieht; denn wenn man damit wartet, bis deutliche Anzeichen eine Vermehrung des Spinners erkennen lassen, so könnte es leicht einmal geschehen, dass man über dem Probeleimen das Hauptleimen versäumt. Hier ist Probesammeln entschieden vorzuziehen. Heyer [**22***b*, S. 619] schlägt vor, besonders gezeichnete Probestämme im Herbst zu leimen, um die Menge der etwa herabsteigenden Raupen zu ermitteln, und so eine Indication zu den Proberingen zu erhalten. Dies ist sicher viel rationeller, doch ist zu beachten, dass stets viele Raupen abfallen und nicht absteigen. Ferner ist zu Proberingen stets ein solcher Leim zu nehmen, den die Raupen nicht vermeiden, sondern von dem sie wirklich gefangen werden [Altum **I***b*, S 394], da hier die Feststellung der Zahlen die Hauptsache ist. Schon Taschenberg giebt eine gute Kritik des Probeleimens im Frühjahr [**XVIII**, S. 21].

Vertilgungsmittel können gegen alle vier Lebensstadien des Kiefernspinners angewendet werden, doch haben die einzelnen sehr verschiedenen Werth.

Das Sammeln und Vernichten der Eier ist am wenigsten empfehlenswerth. Auch früher wurde es nur in sehr seltenen Fällen geübt und ist jetzt vollständig aufgegeben.

Die Zeit des Eizustandes ist sehr kurz. Trotzdem die Eier ja meist in bequem erreichbarer Höhe abgelegt werden, sind sie schwer zu finden, und eine reichliche Ernte ist nur bei Massenvermehrung möglich, dann aber auch fast unwirksam. Das einzige grössere, bekannt gewordene Beispiel dieser Vertilgungsart kam in der königl. Preussischen Oberförsterei Glücksburg 1862 vor. Hier wurden im Jahre 1862 16 000 Loth, d. h. über 59 Millionen Eier gesammelt und vernichtet [Lange **29**, S. 43]. Auch ist zu bedenken, dass man zugleich mit den Eiern vielfach die in ihnen schmarotzenden Schlupfwespen der Gattungen **Teleas** und **Encyrtus** tödtet.

Dagegen ist der wenigstens neun Monate dauernde Raupenzustand schon wegen seiner langen Dauer das zur Vertilgung geeignetste Stadium. Allerdings lässt sich gegen die durchschnittlich im August ausschlüpfenden jungen Räupchen zu dieser Zeit und in den Herbstmonaten kaum vorgehen, dagegen war früher die Vernichtung der Raupen während der wenigstens vier Monate dauernden Winterruhe in der Bodendecke die einzig bekannte, einigermassen wirksame Bekämpfungsmassregel. Die gewöhnlich angewendete Form dieser Vertilgung war

das Sammeln der Raupen in dem Winterlager durch Arbeiter. Bis Ende der Sechzigerjahre ist diese Bekämpfungsmassregel namentlich in den Staatsforsten in ausgedehntester Weise angewendet worden und hat auch in manchen Fällen gute Dienste geleistet, obgleich oft das Vorhandensein einer starken lebenden Bodendecke und die winterlichen Schneemassen die Ausführung der Massregel vereitelten. Schon damals brach sich aber die Ueberzeugung Bahn, dass stets nur ein Theil, meist höchstens die Hälfte der wirklich vorhandenen Raupen, auf diese Weise vernichtet wurde. Der genaue Beweis hiefür wurde geliefert, als die Praxis des Theerens allmählich immer weitere Ausbildung und Verbreitung fand, da auch in den sorgfältigst abgesuchten Beständen, wenn dieselben im Frühjahre rechtzeitig getheert wurden, sich noch viele Raupen auf den Ringen fingen. So lange man aber blos über Klebmittel verfügte, die nur wenige Tage fängisch blieben, griff man trotzdem aushilfsweise immer auf das Sammeln zurück. Heute, wo man die mehrere Monate lang fängisch bleibenden Raupenleime hat, ist man völlig von dem Sammeln der Raupen im Winterlager abgekommen. Wir enthalten uns daher an dieser Stelle die in den früheren Auflagen dieses Werkes gegebenen, ausführlichen Anweisungen zum Sammeln im Winter zu wiederholen und weisen nur darauf hin, dass diese Massregel früher vielfach im Accord ausgeführt worden ist, und die gefundenen Raupen nach Zahl oder Mass bezahlt wurden. Die Art des Aufsuchens der Raupen selbst im Bestande ist genau dieselbe, wie wir sie weiter unten bei den Anweisungen zum Probesammeln schildern, welches noch heute die Grundlage für die Beurtheilung abgeben muss, ob ein Bestand geleimt werden soll oder nicht.

Als Beispiele sehr intensiver Vertilgungsmassregeln durch Sammeln seien erwähnt die Kiefernspinnerbekämpfung in der königl. Preussischen Oberförsterei Glücksburg und der nunmehr abgetrennten Brandiser Heide, wo in den Jahren 1857—1864 auf rund 23 000 Morgen, d. h. fast 6000 *ha*, vernichtet wurden 229 Millionen Raupen, 208 000 Puppen, 7 Millionen Schmetterlinge und, wie schon oben bemerkt, 59 Millionen Eier mit einem Geldaufwande von 66 000 Mark [Lange **29**, S. 43]. Ferner die Bekämpfung in den Libocher Forsten in Böhmen, hier wurden in den Jahren 1863—65 gesammelt 155 754 Seidel Raupen, 6888 Seidel Falter, 90 Seidel Eier, mit einem Aufwande von 6220 Gulden [**41**].

Interessant ist auch die Mittheilung, dass 1855/56 in den königl. Preussischen Oberförstereien Katholisch-Hammer und Kuhbrück in Schlesien zeitweise an einem Tage 2500 Menschen zum Sammeln verwendet wurden [v. Pannewitz **33** *a*, S. 367].

Wie nutzlos in vielen Fällen das Sammeln ist, geht aus der Thatsache hervor, dass in einem Bestande der bereits oben erwähnten königl. Preussischen Oberförsterei Glücksburg, Reg.-Bez. Merseburg, trotz jährlichem Sammeln die Gefahr derartig stieg, dass während 1860/61 nur 1 Raupe auf den Stamm gefunden wurde, 1861/62 4 Raupen, 1862/63 40 Raupen und 1863/64 1200 Raupen im Winterlager auf den Stamm kamen [**29**, S. 31]. Ferner ergaben z. B. die von Oberförster Middeldorpf in der königl. Preussischen Oberförsterei Pütt bei Stettin 1867/68 angestellten vergleichenden Versuche, dass auf 2 Probeflächen von je 6 *ha* gefangen wurden

	in 40jähr. Stangenholz	in 70—100jähr. Bestande
im Winterlager	61 230 St. Raupen	30 541 St. Raupen
auf den Theerringen	154 050 „	85 810 „

also in beiden Fällen beim Sammeln nur $1/3$ der gesammten Raupenmenge [**30** *a*, S. 72]. In den besten Fällen wurden ebenso viel Raupen im Winterlager wie auf den Theerringen erbeutet, wie durch vielfache Literaturnachweise belegt werden könnte [**29**, S. 47 und **14**]. Noch ungünstiger lauten die neuesten Ergebnisse von Calezki [**7**]. Nach ihm bleibt bei schwacher Vermehrung das 2—5fache, bei starker Vermehrung das 6—14fache der gefundenen Raupen noch liegen.

Noch älter als das Sammeln der Raupen im Winterlager ist das Moosharken und Streurechen. Es werden dadurch allerdings so viele Raupen aus den Beständen geschafft, dass eine wesentliche Erleichterung die Folge ist. Nach einem Versuche von Middeldorpf [**30** *a*, S. 75] soll freilich nur $1/4$ der vorhandenen Raupen hierdurch entfernt werden. Doch besteht dieser Vortheil nur für den Augenblick. Der Nachtheil für den Boden und das Holz ist sehr zu berücksichtigen. Früher sah man das Moosharken auch deshalb als schädlich an, weil es, wenn einmal ein Raupenfrass wiederkehrt, den Raupen ihre Betten nimmt, die nun nicht mehr unmittelbar am Stamme liegen und dann sehr schwer zu sammeln sind. Bestände mit dickem Moospolster haben gewöhnlich weniger Raupen, weil ihnen dies dumpfige, feuchte Winterlager unangenehm ist. Von Schädlichkeit der Moospolster kann nirgends die Rede sein. Es ist ferner zu berücksichtigen, dass eine Abgabe stark mit Raupen besetzter Streu zur Verwendung in Ställen nicht thunlich ist, da die in der Wärme erwachenden und herumkriechenden Raupen nicht nur lästig, sondern durch ihre Haare [**8**, S. 325] dem auf solcher Streu lagernden Vieh auch schädlich werden können [**32**, S. 186]. Solche Streu könnte daher verständigerweise nur compostirt werden. Das gleichfalls vielfach vorgeschlagene Verbrennen der Streu ist, trotzdem die Aschebestandtheile so dem Bestande erhalten bleiben, doch mit Rücksicht auf rationelle Pflege des Bodens zu verwerfen.

Die Erkenntniss, dass das Sammeln eine sehr unvollkommene Abwehrmassregel ist, veranlasste ferner vielfache Versuche, auf andere Weise die Winterraupen zu tödten. Hierher gehört der Versuch, blos die Bodendecke abzuziehen und die Raupen so den Witterungseinflüssen des Winters zugänglicher zu machen und durch sie zu vernichten. In einzelnen Fällen ist ein Erfolg erzielt worden, ohne dass diese Massregel irgendwie für die Zukunft empfehlenswerth erschiene [Ditrich, **11**, S. 117 bis 119].

Eine Abart des Raupensammelns ist ferner das früher in Hessen und Baden [**8**, S. 326] angewendete Bekehren oder Bescharren der Bestände. Hierbei wurde die Streu und oberste Humusschicht um die Bäume herum zusammengekehrt oder gekratzt und innerhalb der Bestände auf mit senkrecht abgestochenen Gräben umgebene Haufen aufgeschüttet. Die Raupen sollen dann in den Gräben den Tod gefunden haben. Der Grund warum die Raupen aus den Haufen in die Gräben auswanderten, dürfte die Selbsterhitzung der Haufen gewesen sein. Diese Methode, über welche sich seinerzeit zwischen v. d. Hoop [**24**] und v. Pannewitz [**33** *a* und *b*] eine Discussion entspann, hat nichts genützt und dürfte als völlig unzweckmässig zu verwerfen sein. Sie ist ursprünglich durch v. Klipstein erfunden worden.

Eine entschiedene Verbesserung dieser Abwehrmassregel, die aber gleichfalls heute lediglich der Geschichte angehört, ist das Eingraben und Ueber-erden der Raupen im Winterlager. Dieses von Förster Habeck [**16**] zu Güstebiese seit 1868 ausgeführte Verfahren bestand anfänglich darin, dass man aus seitwärts vom Stamme gegrabenen Löchern Erde entnahm und mit ihr den Umkreis der Stämme in einer Entfernung von 1 *m* und in einer Dicke von 8—10 *cm* bewarf, um so die Raupen im Winterlager gewissermassen zu begraben und zu tödten. Späterhin wurden grössere Löcher im Bestande gegraben, in diese die im Umkreise der umstehenden Stämme abgezogene Bodendecke geworfen, festgetreten und wieder übererdet, während mit der übrig gebliebenen Erde die blossgelegten Wurzeln wieder bedeckt wurden. Nach den Mittheilungen von Habeck hat dies Verfahren, auf dessen Einzelheiten wir hier nicht eingehen können, grossen Erfolg gehabt und wenig Kosten verursacht. Von Middeldorpf [**30** *b*, S. 22] und R. Hartig [**19** *a*, S. 391] wird es dagegen sehr ungünstig

beurtheilt und von letzterem nachgewiesen, dass namentlich die anfänglich beliebte Form nicht nur durch das Graben der Löcher den Bestand unwegsam macht, sondern auch in Folge von Wurzelbeschädigungen den Zuwachs um fast die Hälfte reducirt. Weitere praktische Anwendung hat es unseres Wissens nicht gefunden. Genau beschrieben ist es auch von Taschenberg [XXII, III, S. 47—49].

In der Rheinebene, in den Domänenwaldungen des Forstbezirkes Schwetzingen in Baden hat man sogar den Versuch gemacht, die Winterraupen in den Beständen durch

Ueberfluthung zu tödten. Doch schadete eine 5—6 Stunden dauernde Anstauung des Wassers den Raupen gar nichts. Versuche ergaben, dass sich die in die Sonne gebrachten Raupen noch erholten, wenn sie auch 15—18 Stunden unter Wasser gelegen hatten. Wo aber diese künstliche Anstauung oder das Kothwasser Schlamm in den Beständen abgesetzt hatte, starben die Raupen, so z. B. 1862 auf einer Fläche von 108 *ha* [Cron 8, S. 333 und 336].

Der neuerdings von Eichhoff [13, S. 110] gemachte Vorschlag, die Kiefernspinnerraupen im Winterlager „durch starke und mit angemessenen Zwischenpausen öfter zu wiederholende Aufgiessungen mittelst der Handgiesskanne durch Seifenwasser" zu vertilgen, ist soweit es sich wirklich um den Schutz eines grösseren Bestandes handelt, natürlich völlig undurchführbar.

Das Raupensammeln in Kulturen. Trotzdem das Sammeln der Raupen im Winterlager heute als unzweckmässig bezeichnet werden muss, so kann das Sammeln überhaupt doch unter gewissen Umständen noch angebracht sein, dann nämlich, wenn in ganz junge oder doch wenigstens noch jüngere, nicht zu dichte Kulturen von einem inficirten und kahlgefressenen Bestande aus erwachsene Raupen einwandern. Allerdings setzt dies immerhin eine Unaufmerksamkeit der Revierverwaltung voraus, denn einmal sollten überhaupt in der Jetztzeit die Massregeln so getroffen werden, dass ein Kahlfrass vermieden wird, andererseits hat es aber der Revierverwalter in der Hand, durch rechtzeitige Anbringung von Raupengräben oder Leimstangen im Umkreise oder an der gefährdeten Seite der Kultur die Einwanderung unmöglich zu machen. Ist aber dies Versehen einmal geschehen, so hat das Absuchen der Kulturen in derselben Weise zu geschehen, wie wir dies auf S. 857 für die Nonne schilderten.

Wenn auch nicht gerade sehr thierfreundlich, so doch ganz zweckmässig ist in solchem Falle die von Roch [36, S. 316] getroffene Einrichtung, dass die zum Absuchen verwendeten Kinder und Frauen mit gewöhnlichen Scheren versehen werden, damit sie die Raupen blos anschneiden. Dies gestattet ein viel schnelleres Arbeiten als das wirkliche Sammeln. Doch kann es natürlich nur im Tagelohn unter Aufsicht des Forstpersonales ausgeführt werden.

Das Verfahren, bereits aufgestiegene Raupen von den Bäumen herabzuwerfen und zu sammeln, ist jetzt auch aufgegeben und überhaupt nur dann einigermassen rathsam, wenn die Bäumchen noch einfach geschüttelt werden können, also nicht angeprellt zu werden brauchen. Ueber die Nachtheile des Anprellens ist das weiter unten in dem Abschnitte über Sommerleimung Gesagte zu vergleichen.

Ein Abfangen der den Baum in das Winterlager herabsteigenden Raupen ist noch kaum versucht worden. Nur Rectorys [49, S. 15] hat dies gethan, und zwar durch Umbinden der Stämme mit nach oben offenen Papierdüten, die mit Moos gefüllt ein künstliches Winterlager darstellen sollen. Er will gute Resultate erzielt haben. Im Grossen dürfte das Mittel ebenso un-

ausführbar sein, wie das Umkehren der Düten nach unten im Februar, um nun die aufsteigenden Raupen abzuhalten.

Das Anlegen von Leimringen in Brusthöhe, kurz Leimen genannt, ist dasjenige Abwehrmittel, das heute nicht nur als das bestbekannte, sondern bei richtiger Anwendung auch als ein durchschlagend wirkendes bezeichnet werden muss. Das Wesen des Leimens haben wir bereits bei der Nonne (S. 845 ff.) ausführlich besprochen, doch ist hier noch besonders darauf hinzuweisen, dass die Eigenthümlichkeit der Kiefernspinnerraupe, im Boden zu überwintern, dem Mittel einen besonders hohen Werth verleiht. Durch dasselbe ist bei rechtzeitiger Anwendung, ohne Rücksicht auf die Kosten, eine wirklich durchgreifende Vernichtung des Kiefernspinners immer zu erzielen, da die Raupe eben einen Zwangswechsel hat. Sie fängt sich ferner im Allgemeinen leichter auf den Leimringen als die Nonnenraupe. Namentlich früher, als man grösstentheils mit ziemlich flüssigem Theer arbeitete, konnte man mitunter die Ringe mit Hunderten von festgeklebten Raupen dicht besetzt finden. Auch die jetzt gebräuchlichen Leimsorten werden von den Kiefernspinnerraupen nicht in dem gleichen Masse gemieden, wie von den Nonnenraupen, obgleich stark aufgetragene Ringe derselben auch von den Kiefernspinnerraupen nur ungern betreten werden. Dies hat aber umsoweniger auf sich, als die wesentlich monophage Lebensweise der letzteren sie eher dem Hungertode preisgiebt, als dies bei der Nonnenraupe geschieht und in geschlossenen Kiefernbeständen der junge Unterwuchs durchschnittlich viel seltener ist, als in alten Fichtenbeständen. Die grosse Vervollkommnung der Klebemittel, die jetzt drei Monate fängisch bleiben, gewährt ferner dem Revierverwalter stets die Möglichkeit, die Leimringe zeitig genug anzulegen, um bereits die ersten, aufsteigenden Raupen sicher zu fangen. Mit dem Geschäfte des Röthens kann schon im tiefen Winter begonnen werden, und bei dem Anlegen der Leimringe selbst ist eigentlich nur feuchte, die Rinde durchnässende Witterung ein wirkliches Arbeitshinderniss, da mit dem Spatel und den Leimringmaschinen sich der Leim auch bei Frost immer noch auftragen lässt.

Bei dem Leimen gegen den Kiefernspinner bietet also nicht die Ausführung der Massregel selbst, sondern vielmehr die Beschlussfassung darüber, ob das Leimen im gegebenen Falle wirthschaftlich geboten sei oder nicht, die Hauptschwierigkeit. Vom rein finanziellen Standpunkte aus erscheint in den Fällen das Leimen angezeigt, in denen die Kosten desselben geringer sind als der dadurch verhütete Schaden, also im günstigsten Falle geringer als der Werth des durch den Frass verursachten Zuwachsverlustes. Doch sprechen hier in der Praxis noch mancherlei Rücksichten mit, namentlich die Capitalskräftigkeit des Waldbesitzers. Unbedingt ist das Leimen vorzunehmen in Staatswaldungen, wo der Staat ein Interesse daran hat, mit gutem Beispiele vorauszugehen und die Weiterverbreitung des Frasses zu verhindern. Auch kann derselbe leichter einige Jahre hindurch grössere Kosten aufwenden. Dasselbe gilt ferner für die Waldungen

von Corporationen, Gemeinden und Grossgrundbesitzern, weil diese gleichfalls einen stärkeren pecuniären Rückhalt haben. Bei kleineren Privatwaldungen kann dagegen unter Umständen die Massregel den augenblicklich pecuniären Ruin des Besitzers bedeuten, und hier muss dann eventuell Staatshilfe eingreifen, namentlich wenn in dem betreffenden Lande die Gesetzgebung eine derartige ist, dass der Waldbesitzer zur Ausführung gezwungen werden kann. Doch ist auch hier zu bedenken, dass eine rechtzeitige Inangriffnahme der Vertilgung, d. h. zu der Zeit, wo die stärkere Vermehrung des Kiefernspinners noch auf einzelne Bestände beschränkt ist, für die Zukunft auch dem Privatwaldbesitzer viel weniger kostet, als die Bekämpfung eines allgemein verbreiteten Massenfrasses. Genaueste Aufmerksamkeit auf die Kiefernspinnervermehrung ist daher überall die erste Aufgabe jedes Forstverwalters.

Ist eine solche aber einmal eingetreten, so ist die Entscheidung darüber, welche Orte zur Leimung zu stellen sind, in den meisten Fällen ausschliesslich abhängig von der Anzahl der vorhandenen Winterlagerraupen. Nur dann, wenn ein sehr hoher Procentsatz der gefundenen Raupen todt ist oder eine Pilzinfection zeigt, kann auch bei grösserer Raupenmenge vom Leimen abgesehen werden, denn solche Raupen kommen nicht mehr zum Frühjahrsfrasse. Starke Besetzung der Winterlagerraupen mit thierischen Schmarotzern sollte dagegen niemals einen Grund zur Unterlassung von Bekämpfungsmassregeln bilden, da diese ja im nächsten Frühjahre noch weiterfressen.

Eine annähernd sichere Bestimmung über die Menge der vorhandenen Raupen gewährt nur das Probesammeln (vgl. das oben S. 884 über das Probeleimen Gesagte). Diese Massregel besteht darin, dass man auf der zu untersuchenden Fläche den Umkreis einer Anzahl von Stämmen auf die Menge der in ihrem Schirm ruhenden Winterlagerraupen untersucht und aus der Zahl der hier gefundenen Raupen berechnet, wie viel Stück im Durchschnitt auf den einzelnen abgesuchten Stamm kommen. Dieses Durchschnittsresultat ist für den gesammten Bestand als geltend anzusehen. Doch ist hierbei wohl zu berücksichtigen, dass stets höchstens die Hälfte der wirklich vorhandenen Raupen gefunden wird (vgl. S. 885). Ueber die Ergebnisse des Probesammelns sind durch die Unterbeamten genau specificirte Listen zu führen. Eine allgemein giltige Regel, dahin lautend: „bei so und so viel gefundenen Raupen auf den einzelnen Stamm ist unbedingt mit Leimung vorzugehen", lässt sich nicht geben. Dies hängt von vielen Nebenumständen ab und wird immer in das Ermessen des einzelnen Forstverwalters, sowie in das der vorgesetzten Behörde zu stellen sein. Bei dem Beginn einer Vermehrung wird bereits bei einer weit geringeren Raupenanzahl mit Leimung vorzugehen sein als bei Massenfrass, wo es sich nur um Verhütung von Kahlfrass handeln kann. Ferner sind die jüngeren, noch nicht hiebsreifen Orte, die einerseits mehr leiden, andererseits aber bei nothwendig werdendem Einschlag geringwerthiges Material liefern

würden, früher zu schützen als haubare Bestände, ebenso die schlechten, weniger widerstandsfähigen Orte und die trockenen, sonnigen Lagen.

Die Ausführung des Probesammelns hat natürlich stets im Tagelohn unter Aufsicht des Forstpersonales oder verlässlicher Vorarbeiter zu geschehen. Die Arbeiter haben hierbei die Bodendecke in 1 *m* Umkreis um den Stamm vorsichtig mit einer Hacke oder einem kurzgestielten Rechen mit wenig Zinken abzuziehen und die blossgelegten Raupen aufzunehmen. Zum Herauskratzen der Raupen aus der kleinen Höhlung, in der sie oft liegen, dienen am besten alte Blechlöffel oder Holzspänchen. Die Zahl der unter jedem Baume gefundenen Raupen ist der die Aufsicht führenden Person zu melden und von dieser zu notiren. Das Probesammeln lässt man am besten sofort dann ausführen, wenn die Raupen das Winterlager wirklich bezogen haben, weil späterhin die Schneedecke seine rechtzeitige Vollendung leicht unmöglich machen könnte. Im Allgemeinen dürfte es genügen, wenn man auf 1 *ha* 10—20 gleichmässig über die Fläche vertheilte Stämme absuchen lässt. Hierbei sind die an den sonnigen Bestandesrändern stehenden Bäume, die Ueberhälter mit grosser Krone und etwa bereits licht befressene Stämme besonders zu berücksichtigen. Am besten stellt man die Arbeiter reihenweise in passender Entfernung auf und lässt dieselben, nachdem jeder einen Baum abgesucht, gleichmässig eine bestimmte Anzahl Schritte vorrücken. Eine andere gleichfalls oft befolgte Methode ist die, dass man in die Bestände in passender Entfernung Probebahnen einlegt, auf denen nunmehr alle Stämme abgesucht werden. Trifft man in dem Verlaufe einer solchen Probebahn auf eine grössere Raupenmenge, so lässt man seitlich weiter suchen, um so über die Ausdehnung des Frassherdes Gewissheit zu erlangen. Auch kann man die Probebahnen rechtwinklig sich kreuzend anlegen.

Will man sich darauf beschränken, nur Kahlfrass im Altholz durch Leimung zu verhüten, so dürfte diese erst bei einer ziemlich bedeutenden Raupenmenge, vielleicht 80—100 durchschnittlich auf den Stamm, vorzunehmen sein, denn mit dem jetzigen guten Leimen ist dann immer noch ein Abfangen aller Raupen möglich. Doch ist dies entschieden ein wenig rationelles Verfahren, da doch nicht bloss die Tödtung, sondern auch der Zuwachsrückgang der Bestände vermieden werden sollte. Im Anfange eines Frasses können oft schon 5—6 Raupen auf den Stamm ein Eingreifen völlig rechtfertigen, namentlich in jungen und schlechtwüchsigen Beständen. Oberforstmeister Tramnitz, Referent im königl. Preussischen Ministerium für Landwirthschaft, bezeichnet 1880 „für in Läuterung begriffene Dickungen 15—20 Raupen im Durchschnitt per Stamm, in geringeren Stangenhölzern 30—40, in starken mehr als 50 als eine solche Anzahl, oder die sichtliche Lichtung der Benadelung in Orten mit abgewölbter Krone der Stämme als den Zustand, wo im nächsten Frühlinge dem Feinde Halt geboten werden muss" [1 *e*, S. 616]. Im Ganzen lehrt die Erfahrung, dass bisher meist eher zu wenig als zu viel geleimt wurde, und dass mancher durch die vorgesetzte Behörde an den Vorschlägen des Revierverwalters vorgenommene Abstrich sich später schwer gerächt hat.

Hat man sich entschieden, welche Bestände geleimt werden sollen, so müssen dieselben zunächst passend durchforstet werden, um an Leimungskosten zu sparen. Namentlich sind die unterdrückten Stämme und Stangen, die doch nicht zu kräftigen Bäumen heranwachsen würden, zu entfernen. Sind die Absatzverhältnisse derartig, dass man nicht hoffen darf, das ausfallende Material vortheilhaft zu verwerthen, so kann man versuchen, das Durchforsten nicht gegen Lohn, sondern gegen Abgabe des gewonnenen Materiales durch zuverlässige Bewohner der benachbarten Dörfer, nach erfolgter Auszeichnung der zu entfernenden Bäume, ausführen zu lassen.

Beim Leimen selbst kommt es vor allen Dingen darauf an, zur rechten Zeit vollständig fertig zu sein, in Norddeutschland spätestens Anfangs März. Dies wird neuerdings durch die lange Klebdauer der guten Leime dem Revierverwalter sehr erleichtert, doch ist immer darauf zu sehen, dass die Bestellung des Leimes rechtzeitig geschieht, schon aus dem Grunde, weil in Raupenjahren die Bestellungen bei den renommirten Fabriken sich häufen. Am 1. Februar sollte durchschnittlich die Leimlieferung bewirkt sein [**10**, S. 102]. Zur Bedingung ist zu machen dreimonatliche Klebedauer und ein dem des Wassers annähernd gleiches specifisches Gewicht, da schwerere Leime, d. h. solche, die mit Mineralstoffen versetzt sind, weniger ausgiebig sind. Diese Eigenschaften vorausgesetzt, ist eine Ringbreite von 4 *cm* genügend, doch muss der Leim 3—4 *mm* dick aufgestrichen werden. Solche Ringe fangen die Raupen zwar schlechter als die alten Theerringe und die mit dünnflüssigem Leim gemachten, doch genügen sie vollständig, um beiweitem die meisten Raupen unschädlich zu machen. Allerdings kommen stärkere Kiefernspinnerraupen, die den Leim weniger scheuen als die Nonnenraupen, mitunter auch über solche Ringe hinüber, beschmieren sich aber so stark, dass sie oberhalb bald sitzen bleiben und eingehen. Die meisten bleiben aber unter den Ringen sitzen, häufen sich daselbst massenhaft an und fallen nach einer Weile zu Boden, wo sie verhungern. An starken alten Ueberhältern hat man bis 10 000 Raupen unter und auf einem Ringe sitzen sehen. Schleier spinnen die Kiefernspinnerraupen unter den Ringen nicht. Es scheint übrigens, dass kurz vor der Häutung stehende, aufsteigende Raupen, die sich nur wenig beschmutzt haben und nicht gleich eingehen, nach glücklich vollendeter Häutung den Aufstieg von neuem versuchen [**28**, S. 13].

Die Kosten der Leimung werden bestimmt durch Leimverbrauch, Anschaffungskosten des Leimes, die sich wieder aus Leimpreis und Transportkosten bis zur Verbrauchsstelle zusammensetzen, und Arbeitsaufwand. Als durchschnittlichen Leimverbrauch kann man 50 bis 60 *kg* auf 1 *ha* ansetzen. Die Leimpreise stellen sich augenblicklich für 100 *kg* auf 12,5 M bis 20 M. Was die Transportkosten betrifft, so ist zur Verminderung derselben, bei gleicher Güte des gelieferten Leimes, stets der nächstgelegenen Fabrik der Vorzug zu geben. Die Gesammtkosten für 1 *ha* geleimten Bestand wechseln zwischen 16 bis 50 M. Wird ein nochmaliges Leimen desselben Bestandes nothwendig, so ermässigen sich die Kosten um den Betrag des Röthens. Will man vergleichbare Nachweisungen über die erwachsenen Kosten für die Leimung aufstellen, so geschieht dies am besten dadurch, dass man gesondert anführt die Menge des auf 1 *ha* verbrauchten Leimes, sowie die Zahl der Arbeitsstunden, die zur Fertigstellung von 1 *ha*, *a)* zum Röthen, *b)* zum Leimen nothwendig waren. Jede andere Art der Nachweisung ist bei der grossen Verschiedenheit der Arbeitslöhne, der Transportkosten, auch wohl der Leimpreise, in verschiedenen Gegenden nur für den gegebenen Einzelfall lehrreich.

Eine Schädigung des Baumes durch ein richtig ausgeführtes Anlegen von Leimringen tritt nicht ein. Das nur die bereits nicht mehr activ vegetirende Borke treffende Röthen hat höchstens den Einfluss, dass innerhalb des Ringes der Zuwachs in Folge des geringeren Rindendruckes etwas zunimmt. Die Aufbringung des Leimes selbst ist auf einem normalen Röthering vollständig wirkungslos. Die wirklich nachtheiligen gelegentlichen Verletzungen der Bastschicht und das Freilegen des Holzes selbst beim Röthen werden sogar durch das nachfolgende Aufbringen des Leimes wiederum einigermassen ausgeglichen [R. Hartig, **19**, S. 393—395].

Die Ausführung des Leimens ist bereits bei der Nonne (vgl. S. 843 bis 857) so ausführlich besprochen worden, dass wir uns hier kurz fassen können.

Das Röthen hat in alten Kiefernbeständen der rauhen Rinde wegen bedeutend mehr Wichtigkeit als in den gegen die Nonne zu schützenden Fichtenbeständen. Es erfolgt, wie schon dort gesagt, am besten mit dem gewöhnlichen geraden Schnitzmesser, schon aus dem Grunde, weil dies ein Werkzeug ist, das die meisten Arbeiter eigenthümlich besitzen oder leicht entleihen können, so dass man also auch dann, wenn eine grosse Arbeiterzahl gleichzeitig beschäftigt wird, für die Anschaffung keinerlei Auslagen hat. Auch können zur Noth Frauen das Schnitzmesser ganz gut handhaben. Die an einzelnen Orten versuchte Anwendung eines Beiles mit seitlich gebogenem Griffe, wie die Zimmerleute es zum Behauen der Balken gebrauchen, hat sich weniger bewährt [**21**, S. 389]. Die Anwendung des Seitz'schen Borkenhobels ist bei der Arbeit im Grossen schon der Anschaffungskosten wegen nicht empfehlenswerth. Der Röthering muss immer bedeutend breiter gemacht werden, als der darauf kommende Leimring sein soll, 15—20 *cm* dürfte im Altholz die passende Breite sein. In jüngeren Beständen, wo nicht so viel tiefe Risse wegzuschnitzen sind, kann er schmäler sein, und in jungen glattrindigen Beständen kann ein Glätten der Rinde mit der Rückseite des Messers genügen. Nicht allein wegen der dem Baume zugefügten Schädigung ist eine Verletzung des Splintes streng zu vermeiden, sondern auch wegen des durch eine solche bedingten Saftausflusses, in Folge dessen namentlich zähflüssiger Leim schwerer auf der benetzten Stelle haftet. Gewöhnlich wird das Röthen im Tagelohn unter Aufsicht des Forstpersonales ausgeführt. In Süddeutschland hat man dagegen öfters und mit gutem Erfolge Accordarbeit angewendet. Hierbei empfiehlt es sich aber, die Accordarbeiter in einzelne Gruppen zu vertheilen und jede unter Aufsicht eines zuverlässigen Vorarbeiters zu stellen, der durch festgesetzte Conventionalstrafen für gute Ausführung bürgt. Solche Strafen sind namentlich auf das Uebersehen einzelner Stämme und Splintverletzungen zu setzen. Je zeitiger man mit dem Röthen beginnen lässt, desto besser ist es. Es kann dies bei milder Witterung schon im Winter geschehen.

Das Anlegen der Leimringe selbst ist auch schon im Accord ausgeführt worden, doch eignet sich Arbeit im Taglohn wohl im Allgemeinen besser. Frauen sind sehr gut zu diesem Geschäfte zu brauchen. Am besten ist es, wenn man die Arbeiter gleichmässig vertheilt am Bestandesrande anlegt und möglichst in einer Linie fortrücken lässt. Von der Anwendung von Bürsten oder Pinseln ist man durchweg abgekommen, ebenso von dem Wärmen des Leimes. Bei Handarbeit ist der einfache Spatel oder Spatel und Glättholz anzuwenden. Auf wirklich ausgedehnten Flächen, wie sie in den Norddeutschen Kiefernrevieren oft vorkommen, ist von Maschinen bisher wohl nur die Seitz'sche Leimspritze angewendet worden. Es ist in allen Fällen für passendes, rechtzeitiges Nachtragen des Leimes hinter der vorrückenden Arbeiterreihe zu sorgen. Bei dem Leimen ohne Maschinenanwendung hat sich jeder Arbeiter selbst mit einem einfachen Leimbehältnisse, am besten einem Henkeltopfe, zu versehen. Maurer wenden gern die ihnen handliche, gewöhnlich zum Mörtelfassen beim Verputzen gebrauchte, viereckige, gestielte Brettscheibe an. Sehr handlich ist auch der

Brecher'sche Leimkasten (Fig. 245, S. 849). Bei Maschinenarbeit ist es zu empfehlen, besondere Arbeiter zum Füllen der Maschinen anzustellen.

Was die anzuwendenden Raupenleimsorten betrifft, so verweisen wir auf das bei der Nonne (S. 849) beispielsweise gegebene Verzeichniss einiger als leistungsfähig bekannten Fabriken von Raupenleim. Eine Preussische Ministerialverordnung vom Jahre 1882 [**45**] bezeichnet die Leime von Schindler und Mützell, Huth und Richter, Polborn, sowie Gamm als gleich gut. Im Jahre 1889 auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch ausgeführte Versuche mit diesen vier Leimsorten unter genauer Berücksichtigung der Fangfähigkeit, der mehr oder weniger bequemen Auftragbarkeit, des specifischen Gewichtes und des Preises ergaben, dass, wenn man die Leistung des Gamm'schen Leimes mit 100 bewerthete, man die Leistung des Polborn'schen mit 132, des Mützell'schen mit 158 und die des Huth'schen mit 172 bewerthen konnte. Letzterer war also am empfehlenswerthesten. Ein Blechgefäss von bestimmter Grösse fasste von Gamm-schem Leim 63·0, von Polborn'schem 62·0, von Schindler'schem 52·0 und von Huth'chem 51·5 Pfd. Es stimmt diese auf dem Gohrisch gemachte Wägung sehr gut mit der der Darmstädter chemischen Auskunftstation, welche das specifische Gewicht des Mützell'schen Leimes mit 1·04, das des Polborn'schen mit 1·30 angiebt. Die grössere Schwere des letzteren rührte von 29·9% unverbrennbarer Mineralstoffe her, von denen der Mützell'sche Leim nur 5% enthält [**32**, S. 189]. Die neuerdings durch die Nonnenverheerungen so sehr gestiegene Nachfrage nach Leim hat aber auch viele andere Fabriken veranlasst, ihre Waare zu verbessern, und neue leistungsfähige Fabriken sind entstanden. Gamm hat inzwischen die Fabrikation aufgegeben.

Obgleich, wie oben bemerkt (vgl. S. 891), eine einfache zahlenmässige Angabe der beim Leimen erwachsenden Kosten keinen allgemeinen Werth hat, so dürften doch dem praktischen Forstmanne einige Angaben hierüber als Anhaltspunkte für Kostenvoranschläge nicht unwillkommen sein. Wir berücksichtigen nur Angaben aus neuerer Zeit und wählen solche aus verschiedenen Gegenden. Am theuersten arbeitet man in Süddeutschland. Nach Forstmeister Muhl [**32**, S. 189 und 190] wurden in Hessen 1888 bei einem Tagelohnsatze von 1·52—1·70 M für Männer und 0·80—1·12 M für Frauen 534 *ha* geleimt. Hierbei kostete im Mittel in den Staatswaldungen des Forstes Gross-Gerau auf 1 *ha* das Röthen 4·88 M, der Leimverbrauch von 97·23 *kg* 19·94 M, der Leimauftrag 6·98 M, so dass die Gesammtkosten im Mittel 31·80 M betrugen. Im Forste Darmstadt, wo nur Gemeindewaldungen geleimt wurden, kostete im Mittel auf 1 *ha* das Röthen 6·43 M, der Leimverbrauch von 171·80 *kg* 33·22 M, der Leimauftrag 11·25 M, also betrugen die Gesammtkosten im Mittel 50·90 M. Diese hohen Summen kommen zum Theil auf Rechnung von Leimverschwendung in den Gemeindewaldungen und darauf, dass die Gemeinden ihre Leute „etwas verdienen lassen" wollten. In den Staatswaldungen soll nicht genug durchforstet und die Leimringbreite zu gross gewesen sein. Ferner wurden in den Oberförstereien Jugenheim und Viernheim 1888 und 1889 zusammen 389 *ha* mit einem gesammten Kostenaufwande — einschliesslich des Probesammelns, der Absperrungsmassregeln — von 15 926 M geleimt. 1 *ha* kostete hier also 40·94 M [**22** *b*, S. 623]. In den Jahren 1887—1890 wurden im königl. Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch geröthet 1495 *ha*, geleimt, zum Theil zweimal 2242 *ha*, nämlich 50 *ha* von Altersklasse I und sämmtliche Bestände der Altersklassen II—VI; das Probesammeln kostete 96 M, das Röthen 9684 M, das erstmalige Leimen 17 562 M, das zweite Leimen 592 M, die Anschaffung des Leimes inclusive Anfuhr 22 152 M, andere Vertilgungsmassregeln kosteten 595 M, Anschaffung der Werkzeuge 348 M, Gesammtkosten sonach 51 031 M. Auf 1 *ha* betrug der Aufwand für

	Röthen	Leimen	Leimanschaffung	Zusammen
1888	5·6	4·9	10·0	20·5 M
1889	6·0	8·6	9·2	23·8 „
1890	7·6	9 1	10·3	26·6 „

1888 wurde noch mit dem Pinsel, seit 1889 mit dem einfachen Holzspatel geleimt. Der Tagelohn betrug für Männer 1 M, für Frauen 0·80 M.

In Bayern wurden 1889 gegen den Kiefernspinner geleimt 14 93 *ha* mit einem Kostenaufwande von 28 246 M, also 18·92 M auf 1 *ha*; 1890 695 *ha* mit einem Aufwande von 13 850 M, also auf 1 *ha* 19·93 M [**28**]. In Preussen betrugen nach einer Notiz von Eckstein [**12**] die Kosten des Leimens mit 44·5 *kg* Raupenleim auf 1 *ha* im Ganzen 16.76 M, und hoffte man, bei Sinken der Leimpreise von 11·75 M auf 7·25 M im Jahre 1888 das Leimen im Ganzen mit 12 M auf 1 *ha* durchzuführen. In Böhmen wurden 1885—1889 4000 *ha* geleimt mit einem Kostenaufwande von 12—16 Gulden für 1 *ha* [**49**, S. 32].

Sommerleimung. Es kann aber immer noch in der Praxis vorkommen, dass das rechtzeitige Leimen eines ernstlich bedrohten Bestandes im zeitigen Frühjahre unterbleibt, mag nun Arbeitermangel, eine Nachlässigkeit des Revierverwalters oder eine ungenaue Ausführung des Probesammelns seitens des unteren Personales, oder aber ein unangebrachter Sparsamkeitsdrang der entscheidenden höheren Behörde daran Schuld sein. In diesem Falle kann auch ein späteres Anlegen von Leimringen Hilfe bringen, vorausgesetzt, dass der Bestand noch so schwach ist, dass eine Erschütterung der Stämme, welche die bereits aufgebäumten Raupen zum Herabfallen bringt und zum Wiederaufbäumen zwingt, ohne Schaden für den Bestand selbst ausführbar ist. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn die Stämme nicht stärker sind, als dass sie sich mit der Hand schütteln lassen. Es fallen dann aber die Raupen nur, wenn das natürlich durch Männer auszuführende Schütteln plötzlich und ruckweise geschieht, ferner bei kühlem Wetter besser als bei warmem. Ein Beispiel führt hiefür Roch an [**36**, S. 317], der auf diese Weise einen von Kahlfrass bedrohten, 15 *ha* grossen, 30jährigen Bestand, der erst vom 12.—14. Mai geröthet und geleimt wurde, rettete. Völlig zu verwerfen ist dagegen diese Massregel in so alten Beständen, dass die Bäume nur durch Anprellen der Stämme mit der Axt hinreichend erschüttert werden können. Denn hier bleiben trotz stärksten Prellens immer eine gute Anzahl Raupen auf den Bäumen [Lange **29**, S. 52], und wirksames Prellen, selbst wenn es mit umwickelter Axt oder besonderen, in ihrer Anschaffung recht theuren Prellkeulen ausgeführt wird, schädigt für die Dauer den Bestand mehr, als der verhinderte Frass es gethan hätte. Es ist nämlich durchaus nicht möglich, die Prellschläge immer nur auf Aststummel und ähnliche sicher nicht leidende Stellen anzubringen. Dagegen erzeugen Prellschläge auf die Rinde sehr schädliche Quetschwunden, welche, obgleich anfänglich wenig bemerkbar, späterhin die Ausgangspunkte für das Wandelbarwerden der Stämme bilden. Es giebt Beispiele, dass durch das Prellen Bestände so beschädigt wurden, dass sie abgetrieben werden mussten [**49**, S. 16].

Hartig sagt [**19** *a*, S. 396]: „Der Schlag mit der Axt, auch bei sorgfältiger Auswahl der Aststellen ist dem Baum um vieles nachtheiliger als eine Schälwunde von gleicher Grösse der getroffenen Stelle. Die Quetschung des Bastgewebes hat das Absterben desselben zur Folge, was sich äusserlich aber erst nach mehreren Jahren zu erkennen giebt. Noch nach 25 Jahren überzieht die der Verwitterung grossen Widerstand leistende Borke stellenweise die Wundfläche. Da die durch das Prellen getödtete Bast- und Borkeschicht nicht entfernt wird, so ist auch eine Ueberwallung der vom Schlage getroffenen Stelle sehr erschwert. Kiefern von 10—20 *cm* Stärke, welche vor 25 Jahren unter persön-

licher Leitung des Herrn Geheimen Rath RATZEBURG geprellt wurden, zeigen gegenwärtig sämmtlich offene Wundflächen von mehr als Handgrösse, deren Ueberwallung noch kaum begonnen hat. Der blossliegende Holzkörper ist aber trotz eingetretener Verkienung auf circa 2 *cm* Tiefe völlig faul und mürbe."

Vorstehende Darstellung giebt Anweisung zu der bei dem gegenwärtigen Stande der Frage zweckmässig erscheinenden Ausführung des Leimens, doch lohnt es sich wohl auch, einen Blick zu werfen auf die allmähliche Ausbildung dieses Verfahrens. Wie wir bereits auf S. 856 erwähnten, sind die Kleberinge in der Praxis zuerst 1828 und 1838 gegen die Nonne angewendet worden. Doch ist diese Massregel gegen den Kiefernspinner in der Form der Sommertheerung mit nachfolgendem Schütteln bereits 1794 durch den Mecklenburg'schen Magister SIEMSSEN [**39**, S. 29] vorgeschlagen worden. Derselbe sagt wörtlich: „Wenn diese grosse Raupe bemerkt wird, so beringe man sogleich die Tannenbäume mit krausem, gut getheertem und vermittelst der Bandweide befestigtem Erdmoos, damit die beim Schütteln abgefallenen Raupen hierdurch von fernerem Hinaufkriechen abgehalten werden, und wiederhole diesen Theeranstrich noch einigemale bis zum Eintritt der Winterkälte." Ob dieser Vorschlag ausgeführt wurde, ist uns unbekannt. Wirklich getheert wurden ganze Bestände gegen den Kiefernspinner zuerst 1839 in der königl. Preussischen Oberförsterei Grimnitz, Reg.-Bez. Potsdam, durch Oberförster von ZYCHLINSKY [**V**, 2, S. 50 u. 51], und auf Grund der dort gewonnenen Resultate weitere Versuche im Kleinen in Eberswalde unter RATZEBURG's Leitung angestellt, namentlich auch Theer- und Fettcompositionen erprobt. Trotz der verhältnissmässig günstigen Erfolge blieb das Mittel, das bei der Regierung keinen Anklang fand, unangewendet, bis es 1856 Oberförster SCHRADER in den Waldungen des Fürstenthums Pless in Ober-Schlesien [**38**] wieder aufnahm. Aber erst Oberförster LANGE in der königl. Preussischen Oberförterei Glücksburg, dessen Verfahren RATZEBURG eingehend schildert [**X**, S. 118 u. 119], war es, der durch die 1866 und 1869 vorgenommenen Theerversuche dem Mittel Bahn brach [**10**, S. 96]. Eine Verordnung des königl. Preussischen Finanzministeriums vom 17. Februar 1868 ordnete Versuche im Grossen an [**52**], die auch alsbald in 35 Revieren angestellt wurden. Damals erwarb sich namentlich Oberförster MIDDELDORPF in Pütt Verdienste um die Ausbildung der Methode [**30** *a*]. Nachdem so der Nutzen des Theerens definitiv festgestellt worden war, ging man energisch vor. 1870 wurden in den Regierungs-Bezirken Potsdam, Frankfurt a/O. und Stettin rund 8200 *ha*, 1871 in den beiden ersteren Regierungsbezirken weitere 4800 *ha* getheert mit einem Gesammtkostenaufwand von rund 235 000 M [**47**]. So günstig die erreichten Erfolge waren, so war die damals befolgte Methode doch noch sehr unvollkommen. Es lag dies wesentlich an der Unvollkommenheit der angewendeten Klebstoffe. Anfänglich wurde nämlich fast ausschliesslich Theer benutzt, der aber nur wenige Tage fängisch blieb. Es erforderte daher eine sehr grosse Aufmerksamkeit seitens der Forstverwaltung, den richtigen Zeitpunkt für das Theeren zu treffen, und auch wenn dies glückte, wurde stets ein die Kosten bedeutend erhöhender zweiter Strich oder eine Auffrischung der Ringe durch Beklopfen der erhärteten Oberfläche mit Bürsten oder Reisigbesen nothwendig. Für grosse Flächen musste ferner eine sehr grosse Menge Arbeiter aufgeboten werden. Versuche durch „Wässern", d. h. vorhergehenden Wasseranstrich der Rötheringe oder vorhergehendes Ueberstreichen derselben mit Kalk [**38**], die Ringe länger fängisch zu halten, scheiterten vollkommen, und auch die vielfachen Versuche der staatlichen Laboratorien und der Forstverwaltungen, den verschiedensten Theersorten, sowohl Holz- wie Steinkohlentheer, vor der Anwendung im Revier durch die verschiedenartigsten Beimengungen, wie z. B. Harz- und Leinöl, Theeröl, Holzessig, Oelschleim u. s. f., bei nur einmaligem Anstrich eine längere Wirksamkeit zu geben, waren für die Anwendung im Grossen vergebliche. Auch bereitete die Aufbringung des Theeres auf die Ringe mancherlei Schwierigkeiten. War der Theer bequem bei kalter Witterung streichbar, so lief er zu sehr, war er zäher, so musste Erwärmung über Feuer oder durch eingeworfene glühende Steine vorhergehen. Meist blieb der erste Theeranstrich nur 3—5 Tage fängisch, eine Dauer von 10—14 Tagen wurde als sehr vortheilhaft, und eine Klebdauer von

vier Wochen nach dem zweiten Strich als völlig genügende Leistung angesehen [Danckelmann 10, S. 101]. Aber auch in den günstigsten Fällen war die Klebfähigkeit der Ringe doch eine so geringe, dass sie in bedeutender Breite angelegt werden mussten und daher viel Theer erforderten. Anfänglich wurden 10″, d. h. 26 *cm*, als die Breite, die keine Raupen mehr überliess, später 6″, d. h. rund 14 *cm* Breite als geeignet bezeichnet. Dieser Zustand wurde erst verbessert, als sich die Industrie die gewerbsmässige Herstellung passender Compositionen angelegen sein liess, und zwar erwarb sich bereits 1868—1870 der Seifenfabrikant A. L. Mützell in Stettin die wesentlichsten Verdienste durch Herstellung eines passenden Klebmittels aus den Abfällen seiner Producte. Er taufte es „Raupenleim", und seit dieser Zeit datirt die Veränderung der Bezeichnung „Theeren" in die jetzt gebräuchliche „Leimen" [5, S. 16]. Bald folgten andere Fabrikanten dem Beispiele Mützell's — jetzt Schindler und Mützell — und obgleich noch vielfache Missgriffe und erfolglose Versuche vorkamen, wohl auch noch vorkommen, so giebt es doch heute eine grosse Anzahl leistungsfähiger Raupenleimfabriken. Der Erfolg dieser technischen Verbesserungen der Klebmittel, deren Zusammensetzung noch immer von den Fabrikanten als Geheimniss bewahrt wird, besteht darin, dass man nunmehr an guten Raupenleim dreist die Anforderung stellen darf, dass er drei Monate fängisch bleibe. Der zweite Anstrich fällt also fort, und der Revierverwalter ist der ängstlichen Abpassung des richtigen Zeitpunktes für den Beginn des Leimens überhoben Er muss nur zeitig genug mit dem Leimen anfangen und bei dem Steigen der Raupen fertig sein. Ferner hat die Ringbreite, allerdings unter gleichzeitiger Verstärkung der Ringdicke, bedeutend herabgesetzt werden können; 4 *cm* Breite bei 3—4 *mm* Dicke ist, wie oben erwähnt, die jetzt gebräuchliche Abmessung der Ringe. Die Kosten der Massregel sind hierdurch sehr ermässigt und ihr Erfolg ist ein vollständig durchschlagender geworden. Auch die Art der Auftragung des Leimes ist vielfach verbessert worden. Namentlich hat sich die Anwendung des Spatels an Stelle der Pinsel und Bürsten ausnehmend bewährt, besonders in Verbindung mit dem Glättholz. Der Spatel ist gleichzeitig 1888 in Süd- und Norddeutschland erfunden worden [52 und 46]. Die Leimringmaschinen, deren wir bei der Nonne ausführlich gedachten (vgl. S. 850—855), streben eine weitere Herabsetzung des Arbeitsaufwandes an. Inwieweit dies in der Praxis im Grossen wirklich der Fall sein wird, muss die Zukunft lehren. Die für ihre Zeit sehr brauchbaren Schriften über die Kiefernspinnervertilgung von Reyher [37] und Middeldorpf [30] sind heute etwas veraltet.

Absperrung der befallenen älteren und der gegen Einwanderung zu schützenden jüngeren Bestände. Sowohl bei Kahlfrass, wie bei gelungener Frühjahrs-Leimung in stark mit Raupen besetzten Beständen tritt Nahrungsmangel ein, welcher die Raupen zur Auswanderung veranlasst. Es empfiehlt sich hierbei, sowohl zu ihrer sicheren Vernichtung, als auch um die benachbarten, jüngeren Orte zu schützen, die Raupen in den von ihnen befallenen Orten zu interniren. Wird, was eigentlich nicht der Fall sein sollte, der Forstverwalter durch diese Erscheinung überrascht, so kann er der Auswanderung Halt gebieten durch Auslegen von langen Bahnen frischen Kiefernreisigs auf der Grenze der befallenen Bestände, am besten auf Wegen, Schneisen u.s.f. Die hungrigen Raupen nehmen sofort die in ihren Weg gelegte Nahrung an und können alsdann durch Arbeiter abgeschüttelt und zertreten werden. Doch ist dies immerhin ein umständliches, viel Arbeit erforderndes Verfahren. Wird rechtzeitig die Absperrung in Angriff genommen und erlaubt es die Bodenbeschaffenheit, was allerdings in den meisten grossen Kiefernrevieren der Fall sein dürfte, so ist es viel empfehlens-

werther, Raupengräben anzulegen, die in bekannter Weise in passenden Entfernungen mit Fanglöchern zu versehen sind. Ohne weiteren Arbeitsaufwand sind die Raupengräben aber nur in lockerem, bröckelndem Sande wirksam, weil hier die Raupen die einigermassen steil angelegten Böschungen nicht zu ersteigen vermögen und in den Gräben umkommen. In bindigerem Boden müssen die Grabenböschungen thunlichst senkrecht oder nach innen überhängend [**32**] angelegt und die Raupen täglich in die Fanglöcher zusammengekehrt, in ihnen zerstampft und übererdet werden. An Stelle der so zugeschütteten Löcher sind neue anzulegen. Ueberall anzuwenden sind dagegen die bereits bei der Nonne (vgl. S. 838) genauer geschilderten Leimstangen. In neuerer Zeit hat man versucht, anstatt der Leimstangen die Dauben der zerschlagenen, geleerten Leimfässer anzuwenden. Diese werden mit einer Kante nach unten auf den Boden nebeneinander angepflockt, und zwar so, dass die wandernden Raupen zunächst auf die mit Leim beschmierte Innenseite der Daube stossen. Der obere, freie Rand der Daube wird noch besonders mit Leim angestrichen [**22** *b*, S. 616]. Dies empfiehlt sich namentlich dort, wo der Leim von einer so weit entlegenen Fabrik bezogen wurde, dass der Rücktransport der Fässer sich nicht lohnt.

Zu diesen Gräben sind, so viel wie möglich, vorhandene Wege und Gestelle zu benutzen. Da, wo solche nicht vorhanden sind, muss längs des Grabens ein Aufhieb gemacht werden, damit die Raupen nicht über die sich berührenden Zweige hinwegkriechen. An Feld- und Wiesenrändern sind die Gräben überflüssig, weil dahin die Raupen nicht kriechen. Da, wo Wege das Revier durchschneiden, welche sich mit den Gräben kreuzen, muss man die letzteren unterbrechen, kann aber ihre Enden ein Stückchen längs der Wege hinführen, damit so leicht keine Raupen überkriechen. In der Regel braucht der Graben nur eine Breite und Tiefe von 30—40 *cm* zu haben, nur dann mehr, wenn die Raupenmenge so gross ist, dass man fürchtet, sie werde die Gräben anfüllen. Bei den Isolirungsgräben kann der Auswurf nach der zu schützenden Seite hin aufgehäuft werden. Sehr wichtig ist das Stechen von Fall- oder Fanglöchern. Alle 5—12 Schritte auf der Sohle des Grabens muss ein Loch von 15—20 *cm* Breite und Tiefe gestochen werden. Ist dies mit Raupen gefüllt, so wird es mit der Erde eines daneben auszustechenden, neuen zugeworfen. Die Gräben giebt man in Accord pro Meter, wozu unter specieller Aufsicht Probegräben in Tagelohn gestochen werden. So lange die Gräben offen zu erhalten sind, darf kein Vieh in das Revier getrieben werden, auch ist dann das Fahren mit Wagen so viel wie möglich zu beschränken.

Die Raupengräben sind früher auch noch in einer anderen Weise angewendet worden, nämlich innerhalb der befallenen Bestände, um die in ihnen wandernden Raupen abzufangen und zu tödten. Diese Gräben wurden als Durchschneidungsgräben bezeichnet. Wirksam dürften sie überhaupt nur dort sein, wo die Raupen den bereits oben geschilderten krankhaften Wanderdrang verrathen, der an und für sich ihr baldiges Sterben anzudeuten scheint. Also sind solche Gräben wohl auch hier überflüssig. Ein Beispiel guter Wirksamkeit ist aus dem Glücksburger Revier bekannt [**29**, S. 51 und 52].

Das Sammeln der Puppen ist an und für sich eine ganz rationelle Vertilgungsmassregel, die aber jetzt wohl nur noch aushilfsweise bei sehr starker Vermehrung Anwendung finden dürfte. So wurde z. B. 1889 in einem Oberfränkischen Revier vom 4. bis 9. Juli ungefähr eine Million Puppen gesammelt [**28**, S. 16]. Die Puppen, so weit man sie erreichen kann, werden abgenommen und nachher, wie die Raupen, vergraben oder verbrannt, oder in Zwingern auf-

bewahrt, damit die zahlreichen Schmarotzer erhalten bleiben. Man muss zu letzterem Zweck die Puppen in flache Erdgruben legen und diese mit engmaschigen Netzen überspannen, damit die auskommenden Schmetterlinge nicht entfliehen und doch die Ichneumonen durchschlüpfen können. Auch einige Zweige stecke man in den Boden des Zwingers, damit die Schmetterlinge hier ihre Eier ablegen, verbrenne die Zweige aber vor dem Auskriechen der Räupchen.

Das Abbrennen des raupenfrässigen Ortes ist in neuerer Zeit wohl nicht mehr angewendet worden und auch früher wohl nur in ausserordentlichen Fällen, allein es ist doch nach Ratzeburg's Ansicht zuweilen unvermeidlich, dann nämlich, wenn der Frass noch auf kleine Flächen beschränkt ist, man aber fürchten muss, dass er durch die bevorstehende Entwickelung der Weibchen nach allen Seiten hin weiter verbreitet werden könne, und namentlich in zu jungem Holze, in Schonungen, wo das Leimen nicht ausführbar ist. Man wartet dazu trockene, warme Witterung und einen frischen Wind ab. Auf der Seite, von welcher der Wind kommt, werden Haufen Reisig, trockenes Gras u. dgl. aufgethürmt und angezündet. Die Grenzen, bis zu welchen das Feuer gehen soll, müssen durch breite, aufgehauene Wege bezeichnet werden, damit die Flammen nicht darüber hinweg schlagen. Auch muss man Mannschaften mit Aexten, Spaten und Grünzweigen bereit halten, damit sie, wenn dies dennoch geschehen sollte, das Feuer durch Niederschlagen des noch nicht brennenden Holzes und zu weit vordringendes mit Zweigen ausschlagen oder durch Ueberwerfen mit Erde löschen. Auch die Polizeibehörde muss vorher benachrichtigt werden, damit sie die nöthigen polizeilichen Massregeln treffe. Der Fall ereignete sich einmal in der Gegend von Eberswalde. Die Regierung schritt gegen den Willen des Waldbesitzers, als in einer gegen 80 *ha* grossen Schonung eben die Verpuppung erfolgt war, ohne dass der Besitzer hier etwas zur Vertilgung gethan hatte, polizeilich ein.

Das Sammeln der Schmetterlinge ist insofern ein sehr rationelles Vertilgungsmittel, als man bei diesem nicht die Zerstörung von Schmarotzern zu fürchten braucht, und die von den übrig bleibenden Weibchen abgelegten Eier um so stärker von den Eier-Ichneumonen angegriffen werden. Doch ist es wohl nur aushilfsweise anzurathen. Auch ist zu bedenken, dass die Kiefernspinner wegen der Aehnlichkeit ihrer Färbung mit der Kiefernrinde den Arbeitern nicht so leicht in die Augen fallen, als die weissen Nonnenfalter. Die Schmetterlinge, welche meist in Brusthöhe sitzen, werden hierbei entweder einfach mit der Hand von den Stämmen abgenommen und etwas am Kopf oder an der Brust gedrückt, damit sie nicht wieder aus den Körben, in welche man sie sammelt, hinausflattern, oder aber, wie dies bei der Nonne S. 859 beschrieben, mit Reisigbesen abgekehrt und zerdrückt. Gewöhnlich sitzen die Schmetterlinge nur an der Stammseite, an welcher sie gegen den herrschenden Wind und gegen Regen geschützt sind. Man wird daher, wenn grosse Flächen abzusuchen sind, nur von dieser Seite her die Arbeiter in langen Reihen durchgehen lassen. Die Flugzeit ist die kürzeste des ganzen Daseins des Insektes, und man hat sehr zu eilen.

Leuchtfeuer (vgl. S. 860) sind wenig wirksam, da an ihnen auch vom Kiefernspinner meist nur ♂♂ anfliegen.

Geschichtliches. Die älteren Nachrichten über Kiefernspinnerfrass sind sehr undeutlich, weil meist nur von „Kiehnraupen" im Allgemeinen gesprochen wird und mit Sicherheit nicht entschieden werden kann, ob es sich bei den geschilderten grossen Schäden um Kiefernspinner, -Eule, -Spanner oder gar um Lophyrus-Frass handelte, umsoweniger, als diese verschiedenen Schädlinge vielfach zusammen vorkamen und auch verwechselt wurden. Schon von der Mitte des 15. Jahrhunderts an werden solche Frasse gemeldet, aber erst Ende des 18. Jahrhunderts werden die Nachrichten klarer. Wir verdanken sie namentlich Gleditsch, der 1788 über die Verheerungen in der Mark berichtet [**15**], Siemssen [**39**], der den Mecklenburgischen Frass 1794 beschrieb, sowie Hennert 1798 [**21**] und Dallinger [**9**]. Eine recht gute Zusammenstellung alles bis dahin bekannt gewordenen giebt J. L. Bauer 1800 [**2**]. Die besten Mittheilungen sind die von Hennert über den Frass 1791—1794 in den königl. Preussischen Forsten. Seit

dieser Zeit wiederholen sich die Verheerungen in kleineren Pausen immer wieder und gaben zu mannigfaltigen Beschreibungen Veranlassung, die sich vielfach auch auf die anderen Kiefernraupen beziehen. Wir führen hier nur an die Arbeiten von Graf v. Sponeck 1817 [**40**], G. L. Hartig und W. Pfeil 1827 [**17** und **34**] und v. Bülow-Rieth 1828 [**6**]. Eine genaue chronistische Darstellung der Frasse in unserem Jahrhundert ist noch nicht versucht worden, obgleich der Kiefernspinner in allen Kiefernrevieren Norddeutschlands, bis an die Russische Grenze, in den Vierzigerjahren auch in Russland, ferner in Böhmen, der Bayerischen Ebene und der Rheinebene vielfach, und zwar bis in die allerneueste Zeit, wiederholt stark auftrat. Es seien daher hier nur wenige, ausgewählte Beispiele mitgetheilt, welche die Grösse des Schadens klar machen können.

Der grösste Kiefernspinnerfrass, über den wir genaue Nachrichten zusammengestellt besitzen [Bernhardt **3**], ist derjenige in den Jahren 1862—1872, welcher als Mittelpunkt die Provinz Brandenburg hatte und sich in deren Umkreise auf die Regierungsbezirke Stettin, Marienwerder, Posen, Bromberg, Magdeburg und Merseburg, sowie ausserdem, etwas weniger arg, auf Oberschlesien erstreckte, d. h. auf eine Gesammtfläche von 2349 Quadratmeilen, in denen ungefähr 313 Quadratmeilen über 25 Jahre alte Kiefernwälder bedroht waren. Es wurden in dem eigentlichen Hauptfrassgebiete — mit Ausschluss von Oberschlesien — 41 601 *ha* beschädigt, davon 10 244 *ha* kahlgefressen und rund 2 Millionen Festmeter Raupenholz eingeschlagen. Auf derselben Fläche, aber einschliesslich Oberschlesiens und einiger Reviere des Regierungsbezirkes Königsberg, betrug der durch Verluste beim Holzverkauf und Abwehrkosten bewirkte Schaden rund 2 366 000 Mark.

Vom Jahre 1885 an hat sich in Böhmen der Kiefernspinnerfrass bis 1889 so ausgebreitet, dass er sich im Elbgebiet von Leitmeritz bis Kuttenberg auf eine Waldfläche von 80 000 bis 90 000 *ha* und im Gebiete von Pilsen über eine Waldfläche von 25 000 *ha* erstreckte. Er hat also 6 Jahre hintereinander gedauert [Swoboda **49**, S. 32].

Literaturnachweise zu dem Abschnitte „der Kiefernspinner".

1. Altum. *a)* Untersuchungen über die Bodentemperatur, bei welcher das Aufbäumen der Raupen des Kiefernspinners erfolgt. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen IV, 1872, S. 266—280. *b)* Zur Vertilgung des Kiefernspinners durch den Mützell'schen Raupenleim. Daselbst VIII. 1876, S. 391—395. *c)* Bombyx pini. Daselbst IX, 1878, S. 539—543. *d)* Fernere Erfahrungen über die Vertilgung der Kiefernspinnerraupe vermittelst Klebringe. Daselbst XII, 1880, S. 219—220. *e)* Weitere Erfolge der gegen die Kiefernspinnerraupe angewandten Kleberinge. Daselbst XII, 1880, S. 615—616. *f)* Ergebnisse eines mit vier Raupenleimsorten angestellten vergleichenden Versuches. Daselbst XIV, 1882, S. 493—497. *g)* Ueber den wirthschaftlichen Werth der Krähen und Bussarde. Daselbst XX, 1888, S. 297—311. *h)* Ergebnisse der Untersuchung von Kiefernspinnercocons zur Winterszeit. Daselbst XXII, 1890, S. 400—410. *i)* Der Raupenleim, seine Geschichte und Verwendung. Daselbst XXIV, 1892, S. 11—27. — **2.** Bauer, J. L. Versuch eines Unterrichtes für den Forstmann zu Verhütung der Waldverheerungen durch Insekten. 8. Erlangen 1800, 284 S. — **3.** Bernhardt. Die Verheerungen der preussischen Staatsforste durch den Kiefernspinner in den Jahren 1862—72. Zeitschrift für Forst und Jagdwesen VII, 1875, S. 57—86. — **4.** von Bernuth. Ueber den Kiefernspinner und das Lichtwerden der Kiefern in späterem Alter. Zeitschrift für Forst-

und Jagdwesen II, 1870, S. 179—182. — **5.** Billich. Referat über Versuche mit Kientheer und Raupenleim, gegen den Kiefernspinner, ausgeführt im Frühjahr 1877 im Forstrevier Kehrberg. Verhandlungen des Pommerschen Forstvereines 1877, S. 34—38. — **6.** v. Bülow-Rieth. Neue Beobachtungen über den Kiefernspinner u. s. f. kl. 8. Stettin 1828, XVIII und 62 S. — **7.** Calezki. Die beim Probesuchen im Winterlager liegen bleibende Raupenanzahl vom grossen Kiefernspinner betreffend. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIII, 1891, S. 277 und 278. — **8.** Cron. Insektenfrass, hauptsächlich durch die Raupe des Kiefernspinners in den Domänenwaldungen des grossherzoglich Badischen Forstbezirkes Schwetzingen. Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen 1863, S. 321—341. — **9.** Dallinger, P. Nachrichten und Bemerkungen über den Fichtenspinner u. s. f. kl. 8. Weissenburg 1798, X und 78 S. — **10.** Danckelmann. Die Vertilgung der grossen Kiefernraupe durch Sammeln und Theeren nach Erfolg und Kosten. Zeitschrift für Forst und Jagdwesen II, 1870, S. 95 bis 110. — **11.** Dietrich. Die Kiefernraupe auf dem Gohrischer Revier. Tharander Jahrbuch IV, 1847, S. 112—120. — **12.** Eckstein. Die Kiefernraupe. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XX, 1888, S. 62. — **13.** Eichhoff. Vorschläge zur Vertilgung verschiedener forst- und landwirthschaftlicher Kerbthiere durch Seifenwasser. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 79—85 u. 102—112. — **14.** Gericke. Das Theeren als Vertilgungsmittel der Raupen v. Phal. Bombyx Pini. Jahrbuch des Schles. Forstvereines 1869, S. 274—277. — **15.** Gleditsch, J. G. Gedanken über den ausserordentlichen Raupenfrass in den Kienhaiden u. s. f. in desselben vier hinterlassenen Abhandlungen über das praktische Forstwesen, herausgegeben von K. A. Gerhard. 8. Berlin 1788, S. 29—102. — **16.** Habeck. Die Vertilgung des Kiefernspinners durch Eingraben und Uebererden der Raupen im Winterlager. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen V, 1873, S. 190 bis 195. — **17.** Hartig, G. L. Anleitung zur Vertilgung oder Verminderung der Kiefernraupen. kl. 8. Berlin 1827, 44 S. — **18.** Hartig, Th. Berichtigung der Naturgeschichte des grossen Kiefernspinners u. s. f. Liebich's Allgemeines Forst- und Jagdjournal VI, 1836. — **19.** Hartig, R. *a)* Ueber den Einfluss verschiedener Raupenvertilgungsmethoden auf die Gesundheit der Kiefer. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen III, 1871, S. 390—396. *b)* Zur Beurtheilung der Lebensfähigkeit der durch Raupenfrass entnadelten Kiefern. Daselbst IV, 1872, S. 263—265. — **20.** Hellwig. Zur Vertilgung der grossen Kiefernraupe durch Klebringe. Daselbst. IX, 1878, S. 420—436. — **21.** Hennert, C. W. Ueber Raupenfrass und Windbruch in den königl. Preussischen Forsten u. s. f. 2. Aufl. 4. Leipzig 1798. — **22.** Heyer Ed. *a)* Anfragen wegen des Kiefernspinners. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XX, 1888, S. 564—568. *b)* Ueber das Verhalten des Kiefernspinners im Jahre 1889 im Forste Lorsch. Daselbst XXII, 1890, S. 613—624. — **23.** Hoffmann. Bericht über die Versuche mit Mützell-schem Raupenleim und schwedischem Kientheer im Forstrevier Pütt.

Verhandlungen des Pommerschen Forstvereines 1877, S. 28—33. — **24.** v. d. Hoop. Nachricht über den Kiefernspinner in dem grossherzogl. Hessischen Forstamt Jugenheim. Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen von Dengler 1861, S. 121—126 u. 455—458, 1862, S. 221—224, u. 1865, S. 84—88. — **25.** Hosaeus A. Analysen von Kiefernfrüchten gesunder und durch Raupenfrass geschädigter Bäume. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LVI, 1880, S. 84—86. — **26.** Kaboth. Das Vorkommen der grossen Kiefernraupe, Phal. Bombyx Pini im Jahre 1855 im königl. Forstreviere Poppelau. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1855, S. 304—308. — **27.** Kress, F. Die grosse Kiefernraupe, Phalaena bombyx pini in den gräflich Schönborn'schen Waldungen in den Jahren 1862, 1863 u. 1864. Schriften des Böhmischen Forstvereines, 63. Heft, 1868, S. 22—34. — **28.** Lang, Gg. Raupenfrass durch Kiefernspinner, Eule und Nonne. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIV, 1891, S. 1—39. — **29.** Lange. Ueber den gegenwärtigen Frass der grossen Kiefernraupe in der königl. Preussischen Oberf. Glücksburg, mit 1 Tafel. Forstliche Blätter, 11. Heft 1866, S. 28—56, nebst einer Karte. — **30.** Middeldorpf. *a)* Ueber das Abfangen der Kiefernraupe auf Theerringen. Mit besonderem Bezuge auf das Revier Pütt bei Stettin. Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung VII, 1869, S. 65—87. *b)* Die Vertilgung der Kiefernraupe durch Theerringe. 8. Berlin 1872, 52 S. — **31.** Mücke, F. Entomologische Streifereien. Deutsche Forst- und Jagdzeitung I, 1886, S. 289—294. — **32.** Muhl. Die grosse Kiefernraupe (Gastropacha pini) in der Main-Rhein-Ebene. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXV, 1889, S. 185—191. — **33.** v. Pannewitz. *a)* Die Vertilgung des Kiefernspinners (Phalaena Bombyx pini) betreffend. Monatsschrift für Forst und Jagdwesen v. Dengler. 1861, S. 365—373. *b)* Schlussworte über die Besprechung der Vertilgung des Kiefernspinners. Daselbst 1862, S. 185—191. — **34.** Pfeil, W. Ueber Insektenschaden in den Wäldern u. s. f. 8. Berlin 1827, 72. S. — **35.** Regener, E. Erfahrungen über den Nahrungsverbrauch u. s. f. der grossen Kiefernraupe 8. Magdeburg, 1865. — **36.** Roch, H. Referat über den Verlauf des Raupenfrasses im Gohrischer Forstrevier in den Jahren 1877 bis 1879. Tharander Jahrbuch XXX, 1880, S. 312—321, mit Nachtrag v. Nitsche, S. 321—324. — **37.** Reyher, C. Die grosse Kiefernraupe. Ihre Geschichte, ihre Schädlichkeit u. s. f., 8, 32 S. Leipzig und Stuttgart 1872. — **38.** Schrader. Ueber das zur Verminderung, respective Vertilgung des Kiefernspinners, Phalaena bombyx pini, in den fürstl. v. Plesser Forsten der Herrschaft Neuschloss angewandte Verfahren. Verh. d. Schles. Forstvereines 1856, S. 115—118. — **39.** Siemssen, A. Ch. Naturgeschichte der grossen Tannenraupe nebst Anweisung zu ihrer Vertilgung. Schwerin 1794, kl 8. 35 S. — **40.** v. Sponeck. Neueste Nachrichten u. s. f. von dem Kiefernspinner S. 1—24, in Forstliche Aufsätze und Bemerkungen. Mannheim und Heidelberg 1817, 8. 280 S. — **41.** Swoboda. Der Kiefernspinner und die Nonne in den Libocher Forsten in den Jahren 1863, 1864 und

1865. Böhm. Forstvereinsschrift, 66. Heft, 1869, S. 23—36. — **42.** Wagner. Die schädlichen Kiefernraupen, insbesondere die grosse Kiefernraupe, ihr Frass u. s. f. Tharander Jahrbuch XXIII, 1873, S. 182—201. — **43.** Winnegut. Winterzucht des Kiefernspinners. Deutsche Forst- und Jagdzeitung I, 1886, S. 486 und 487. — **44.** Ziment. Darstellung, wie es zugehen muss, dass die Waldraupen ganz unvorhergesehen in unendlicher Menge erscheinen. kl. 8. Nürnberg 1834, 112 S. — **45.** .... Der beste Raupenleim. Jahrbuch der Preussischen Forst- und Jagdgesetzgebung XV, S. 79 und Forstliche Blätter XIX, 1882, S. 380. — **46.** .... Ein neues Instrument zum Auftragen des Raupenleimes. Forstliches Wochenblatt, Beilage zum Allgemeinen Holzverkaufs-Anzeiger. 1888, Nr. 9. — **47.** .... Ergebnisse des Theerens gegen die grosse Kiefernraupe in den Preussischen Staatsforsten während der Jahre 1870 und 1871. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen V, 1873, S. 266—268. — **48.** .... Mittheilungen über den Kiefernspinner. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines *a)* 1876, S. 49—56, *b)* 1877, S. 56—60, *c)* 1878, S. 41 und 42, *d)* 1888, S. 29—38, *e)* 1889, S. 37—43. — **49.** .... Mittheilungen in Betreff des Kiefernspinners und der Nonne. Vereinsschrift des Böhmischen Forstvereines, Heft 169, 1890—1891, S. 8—60. — **50.** .... Das Verhalten der grossen Kiefernraupe im Winter 1852—1853 und Frühjahr 1853. Pfeil's kritische Blätter XXXIII, 1853, 2. Heft, S. 234—236. — **51.** .... Die Vertilgung des Kiefernspinners durch Theerringe und Uebererden betreffend. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XLV, 1869, S. 387—390. — **52.** .... Versuche zur Vertilgung der grossen Kiefernraupe durch Theerringe betreffend. Jahrbuch der Preuss. Forst- und Jagdgesetzgebung I, 1869, S. 130.

Spinner, deren theils Laub, theils Nadeln fressende Raupen processionsweise wandern und „Gifthaare" tragen. Diese Formen, „Processionsspinner" genannt, gehören sämmtlich der Gattung Cnethocampa Steph. an (vgl. 772). Dieselbe umfasst einige kleinere, 3 bis 3·5 *cm* spannende, unscheinbare Falterarten. Bei allen sind die Vorderflügel grau mit dunkleren, unscharfen Querstreifen, die Hinterflügel weisslich, mit dunkleren Franzen, der Hinterleib bräunlich gelb. Die Weibchen haben auf der Oberseite ihrer Hinterleibsspitze einen Wulst sehr grosser, bei den verschiedenen Arten verschieden gestalteter Schuppen, die zur Bedeckung der Eier verwendet werden. Dieser Wulst wird äusserlich von der gewöhnlichen Afterwolle umkleidet. Ihren deutschen Namen hat diese Gattung von der ihren gesellig lebenden, lang greisbehaarten und auf den Hinterleibsringen mit dunkleren Sammetflecken, „Spiegeln", gezeichneten Raupen zukommenden Gewohnheit, Frass- und Verpuppungsstätte in geordneten, bandartigen Zügen aufzusuchen, in Processionen, welche mitunter viele Meter lang sind. Sie werden daher auch „Heerraupen" genannt.

Die Raupen sämmtlicher Arten sind „giftig", d. h. ihre Haare erregen, auf die Haut von Mensch und Thier übertragen, namentlich

an weicheren Stellen und auf den Schleimhäuten heftige, schmerzhafte und zuweilen gefährliche Entzündungen. Die Raupen sind daher zunächst dem Menschen direkt schädlich.

Zugleich sind sie aber forstschädlich, weil ihnen Blattorgane von Holzgewächsen zur Nahrung dienen. Die eine Art entblättert Eichen, die beiden anderen fressen an verschiedenen Kiefern. Da die drei Arten in ihrer Lebensweise sehr verschieden sind, müssen wir sie zwar getrennt behandeln, doch empfiehlt es sich, um Wiederholungen zu vermeiden, vorweg die allen gemeinsamen Eigenschaften, das Processioniren und die Giftigkeit zusammenhängend zu besprechen, sowie zum Schluss die Abwehrmassregeln.

Das Processioniren dieser Raupen besteht darin, dass sie in enger linearer Aneinanderreihung, hintereinander herziehen, wobei der Kopf jeder folgenden Raupe an das Schwanzende der vorhergehenden dicht anstösst, ohne dass die einzelnen Raupen durch Spinnfäden miteinander verbunden wären. Vielfach ist die Procession einreihig, also eine Art Gänsemarsch, oftmals beginnt sie aber nur mit einem einzelnen „Kopfthiere" und verbreitert sich dann, indem die folgenden Glieder aus zwei oder mehr nebeneinander gehenden Raupen bestehen (Fig. 261): So entstehen lange, mehr oder weniger breite Bänder, die nach hinten meist wieder schmäler werden, mitunter aber auch eine keilförmige Gestalt annehmen. Die Bewegung ist, so lange sie ungestört bleibt, eine äusserst gleichartige, so dass die Ordnung keinen Augenblick gestört wird. Zwar erfolgt die Bewegung der einzelnen Raupen in der Procession ruckweise, jedoch völlig im Takte. Zerquetscht man einige Glieder, so suchen die abgetrennten, hinteren Raupen sich sofort an die vorderen wieder anzuschliessen. Bei plötzlichen, durch Hindernisse verursachten Schwenkungen wechselt oft das „Kopfthier". Kleinere quer um den Stamm herumziehende Processionen bilden oft einen geschlossenen Ring, der sich carrousselartig bewegt. Nach v. Meyerinck marschirt eine Procession in zwei Minuten ungefähr einen Fuss weit [**10**, S. 215], nach einer anderen Beobachtung [**23**] die einzelne Raupe in fünf Secunden höchstens so weit als sie selbst lang ist. Die Procession kann sich auch ohne Umkehr direkt rückwärts bewegen. Anfänglich besteht jede Procession wohl immer nur aus einer, aus demselben Eierhaufen ausgekommenen Familie, später vereinigen sich aber verschiedene Familien und bilden viele Meter lange Ketten, wie dies Nitsche z. B. von der Pinienprocessionsraupe auf der Insel St. Honorat bei Cannes in Südfrankreich sah. „In der Umgebung von Dessau hat man sehr häufig Processionen beobachtet, welche sich vom Wurzelstock 200jähriger Eichen bis zum höchsten Wipfel verfolgen liessen, unten

Fig. 261. Procession der Eichen-Processionsspinnerraupe. 1/6 nat. Gr.

in ansehnlicher Breite von 20—30 *cm*, oben schmäler werdend und sich auf den Aesten und Zweigen des Baumes ebenfalls verästelnd und verzweigend [Schönichen **26**]. Kurz vor der Verpuppung sammeln sich die Raupen noch mehr an und sitzen dann mitunter in dichtgedrängten, oft mehrschichtigen Massen, welche die Stämme auf grössere Strecken hin bedecken. In solchen Processionen wandern namentlich in Beständen ohne Gras und Krautwuchs — z. B. in den Seekiefernbeständen der Insel St. Honorat — die Raupen auch auf der Erde von Baum zu Baum.

Die gleichfalls allen Processionsraupen eigenthümliche Giftigkeit beruht auf einer rein mechanischen Reizung der Haut und der Schleimhäute bei Mensch und Vieh, verursacht durch die äusserst feinen, auf den Sammetflecken der Rückenseite stehenden, mikroskopischen, mit feinen, als Widerhaken wirkenden Dörnchen besetzten, spindelförmigen Härchen. Ihre Anzahl berechnet sich für die einzelne Raupe nach Hunderttausenden. Die grossen Haare sind unschädlich. Da nicht nur die Haare der lebenden Raupe, sondern auch die der abgestossenen Raupenbälge schädlich wirken und letztere durch den Wind verbreitet werden, so ist nicht nur die direkte Berührung der Raupen möglichst zu vermeiden, sondern auch der Aufenthalt in von ihnen besetzten Waldungen. Eine sehr interessante Schilderung seiner Leiden durch Processionsspinner giebt Davall [**2**]. 1865 hat die Eichenprocessionsraupe den Besuch des Bois de Boulogne bei Paris unmöglich gemacht. Personen mit stärkerer Haut, z. B. Feldarbeiter, sind weniger empfindlich als andere, doch werden auch bei ihnen schmerzhafte Ausschläge hervorgebracht. Augen- und Halsentzündungen kommen durch Infection mit den Raupenhaaren vor. Vieh, dem inficirtes Futter vorgelegt wurde, geberdet sich oft wie rasend.

Die zur Verhinderung der Infection passenden Mittel sind folgende: 1. Die stark mit Processionsraupen besetzten Distrikte müssen, sowie der Frass bedeutend wird, gesperrt oder mit Gräben umgeben werden. Es darf darin kein Vieh weiden, und den Sammlern von Beeren u. dgl. ist während des Raupenfrasses der Zutritt zu verweigern. 2. Die bei der Vertilgung angestellten Leute, Holzhauer, überhaupt alle im Walde beschäftigten Menschen, müssen mit den schädlichen Wirkungen des Insektes bekannt gemacht und, so viel wie möglich, gegen diese geschützt werden. Hals und Nacken, sowie eventuell auch der Mund sind mit Tüchern zu verbinden und die Aermel um das Handgelenk mit Schnüren festzubinden. Die der Luft ausgesetzten Theile der Haut müssen fleissig mit Oel oder Fett bestrichen werden, welches gegen den Raupenstaub schützt. Entstehen bei den Leuten leichtere Krankheiten, die das Einschreiten des Arztes noch nicht gerade erfordern, so können sie von Hausmitteln Gebrauch machen. Bei äusseren Entzündungen bestreicht man die rothen Stellen sofort mit Salmiakgeist, auch helfen schon fleissige Einreibungen von Oel oder Sahne, sowie Bähungen und Waschungen mit warmer Milch. Reaumur empfiehlt Petersiliensaft. Davall hat am meisten Erleichterung

durch eine aus Wachs und Rindermark zusammengesetzte Salbe erhalten, dagegen halfen ihm Waschungen mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, d. h. Soda, die er anwendete, um die angeblich in den Raupenhaaren enthaltene Ameisensäure zu neutralisiren, nichts [**2**, S. 222]. Selbst innerlich helfen Oel, Sahne und Milch; der Reiz in der Kehle und den tieferen Organen wird durch Trinken derselben sehr gemindert. Die Anwendung von Blutegeln oder Aderlass dürfte bei dem heutigen Stande der Therapie kaum mehr zu empfehlen sein.

Die „Giftigkeit" der Processionsraupen ist eine sicher feststehende Thatsache. Wenn auch durch die wiederholte Berührung anderer behaarter Raupen auf der Haut des Menschen Entzündung entstehen kann, so ist diese doch beiweitem schwächer, als die durch Processionsraupen hervorgebrachte. Auch ist das Eintreten der durch die Processionsraupen verursachten Reizwirkungen nicht ausschliesslich an deren direkte Berührung gebunden; man kann vielmehr solche Entzündung schon bei einfachem Betreten eines von Processionsraupen bewohnten Bestandes, namentlich bei windigem Wetter erwerben, und in noch höherem Grade bei unvorsichtigem Herabreissen der Nester dieser Thiere. Selbst die Berührung alter, seit vielen Jahren trocken aufbewahrter Nester, sowie die Handhabung todter, seit längerer Zeit in mehrfach gewechseltem Spiritus aufbewahrter Raupen hat dieselben Folgen. Doch ist die Wirkung sehr verschieden je nach den betroffenen Körperstellen. Am wenigsten leiden die mit starker Epidermis bekleideten Handflächen. Die einander zugewendeten Seiten der Finger sind schon viel empfindlicher, desgleichen die Haut des Gesichtes, des Halses, der Gliedmassen und des übrigen Körpers, namentlich auch die der Geschlechtstheile. Denn auch bis hierher dringt durch die Oeffnungen der Kleidung häufig die reizende Substanz, während die von der Kopfbedeckung geschützten Theile der Stirn meist verschont bleiben. Die Augen können bei starker Infection des Gesichtes völlig zuschwellen. Stets entstehen kleine rothe, arg juckende und nässende Bläschen, die sich bald zu einem rothen Ausschlag vereinigen, welcher Wochen lang arg schmerzen kann, wie dies z. B. Professor Nitsche zu seinem grossen Schaden erfuhr, als er ohne geeignete Vorsichtsmassregeln zum erstenmale einen Eichen-Processionsspinnerfrass beobachtete. Am stärksten leiden aber die Bindehaut des Auges, die Schleimhäute der Nasen- und Mundhöhle, sowie des Schlundes. Die Entzündung dieser Organe tritt namentlich bei Vieh ein, welches in inficirten Beständen geweidet hat oder mit dort gewonnenem Futter versorgt wurde. Auch das Wild leidet in den inficirten Beständen, aus denen es sich meist bald wegzieht. Doch ist nicht zu verkennen, dass die einzelnen Persönlichkeiten durchaus nicht gleichmässig leiden, wahrscheinlich weil die Haut verschieden dick ist. So haben sich die Bauern der Umgebung von Dessau, wo die Eichen-Processionsraupe auf den alten Eichen der Elbauwiesen häufiger auftritt, im Laufe der Zeiten an die Unannehmlichkeiten des „Schweeches", so nennen sie die Entzündung, gewöhnt und lassen sich kaum im Einbringen der Heuernte stören, wenngleich sie das Gras in den Jahren des Processionsspinnerfrasses weniger hoch bezahlen, als sonst. Geht die Heuernte regelmässig vor sich, so fällt auch die Zeit der schlimmsten Gefahr meist zwischen den ersten und zweiten Schnitt

Einstimmig anerkannt ist es, dass es die Haare der Processionsraupen sind, welche die Entzündungen hervorrufen. Diese Haare sind zweierlei Art:

1. Mit blossem Auge erkennbare, über den ganzen Körper verbreitete Haare, welche mit einer feinen Gelenkhaut innerhalb ringförmig verdickter Stellen der Chitinbekleidung befestigt sind. Diese haben eine verhältnissmässig starke Basis, einen ziemlich weiten Centralcanal und sind äusserlich mit vielen feinen, endwärts gerichteten Spitzchen besetzt. Sie sind sehr verschieden lang und erreichen ihre grösste Entwickelung auf den Warzen, deren greise Behaarung sie ausmachen (Fig. 262 *B*, *d* u. d^1).

2. Mikroskopisch kleine Härchen, welche sich nur auf den „Spiegel" genannten Sammetflecken der Leibesringe 4—11 vorfinden. Jeder solcher

„Spiegel" erweist sich bei näherer Betrachtung (Fig. 262 *A*) zusammengesetzt aus vier, durch eine Kreuztheilung voneinander geschiedenen, ovalen Flecken, von denen die beiden vorderen bedeutend grösser als die hinteren sind. Hier stehen ganz dicht aneinander gedrängt spindelförmige Härchen von 0·10—0·27 *mm* Länge, deren unteres Ende fein ausgezogen ist, während ihr oberes sich schneller zuspitzt (Fig. 262 *C*). Auch sie sind äusserlich mit feinen, aber wenig zahlreichen, spitzenwärts gerichteten Dörnchen besetzt. Ihr Centralcanal ist äusserst fein, sie selbst also verhältnissmässig dickwandig und sehr solid. Entfernt man die Behaarung, so erscheinen die Ansatzpunkte der Spindelhärchen als äusserst feine Punktirung der Spiegelfelder

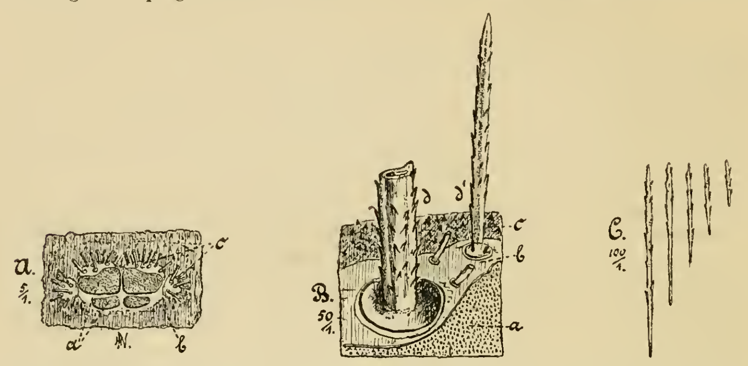


Fig. 262 *A*. Chitinhaut des Rückens eines Hinterleibssegmentes einer Eichen-Processionsraupe. *B*. Theilstück derselben Figur, stärker vergrössert. *a* Die die Spindelhaare tragenden Spiegelfelder; *b* gewöhnliche, kurzbedornte Chitinhaut; *c* vor und neben den Spiegelfeldern gelegene Warzen mit stärkeren, dünnwandigen Haaren, die in *A* abgebrochen gezeichnet sind; *d*, d^1 solche dünnwandige, stärkere Haare. *C*. Spindelhaare, die eigentliche Ursache der Entzündung, noch viel stärker vergrössert. Originalzeichnung.

Bei der erwachsenen Eichen-Processionsraupe misst jedes der grossen Spiegelfelder ungefähr 0·6 *qmm*, jedes der kleinen 0·15 *qmm*, und da 8 Leibesringe jeder 2 grosse und 2 kleine Spiegelfelder haben, so beträgt die Fläche der Spiegelfelder einer Raupe 8 × 1·5 *qmm* = 12 *qmm*. Es stehen ferner die Ansatzpunkte der Spindelhaare ungefähr je 0·004 *mm* voneinander ab, auf je 1 *qmm* stehen also 250 × 250 feine Brennhaare = 62 500 oder abgerundet 60 000 Stück, so dass also die gesammte Spiegelfläche einer Raupe 12 × 60 000 = 720 000 Stück Spindelhaare trägt.

Die Reizwirkung der Haare könnte nun entweder eine mechanische, eine chemische oder beides zugleich sein. Eine chemische Wirkung wird fast allgemein angenommen und vermuthungsweise auf in den Höhlungen der Haare vorhandene Ameisensäure zurückgeführt, obgleich ein Beweis für letztere Annahme in keiner Weise erbracht ist. Will [**18**] erklärt den Eintritt der Entzündung ohne direkte Berührung der Raupe durch eine Verflüchtigung der Säure. Ratzeburg nimmt auch eine chemische Wirkung der Haare an, constatirt aber ausdrücklich, dass diese nur dem feinen Haarstaube, nicht aber den grossen Haaren zukomme [**XI**, S. 175] und erklärt die Fernwirkung durch Verwehung der mikroskopisch kleinen Härchen. Keller [**9**] nimmt dagegen an, dass die wirkliche Reizung eine fast ausschliesslich chemische sei. Er sucht nämlich nachzuweisen, dass an der Basis jedes der oben unter 1 beschriebenen Haare eine Giftdrüse liege, die ihr Secret in die Höhlung der dünnwandigen Haare ergiesse. Bei Ablösung oder beim Zerbrechen der letzteren werde dieser Giftcanal geöffnet, und es könne nun bei Uebertragung der Haare auf den feuchten Körper das Gift in Wirkung treten. Die Fernwirkung geschehe vornehmlich durch die Ver-

wehung der feineren, dünnwandigen Gifthaare, während die dickwandigen, von uns Spindelhaare genannten, zu Boden fielen. Für diese Ansicht hat er nur morphologische, aber nicht physiologische Gründe. NITSCHE ist dagegen der Ansicht, dass ein Beweis für die Existenz von Giftdrüsen nicht erbracht sei, hält die hiefür angesprochenen Gebilde vielmehr für die vergrösserten Hypodermiszellen (vgl. S. 49), welche die Cuticula der Haare absondern und ihre feinen Protoplasmafortsätze nach Vollendung des Haares aus dem Haarcanal zurückziehen. Er sieht sie also lediglich, um mit GRABER [5, S. 35] zu reden, als trichogene Zellen an, wie sie sich an der Basis jedes grösseren Haargebildes der Insekten-Cuticula nicht nur bei den „giftigen," sondern bei allen behaarten, nicht giftigen Raupen, sowie unter den Schuppen des Schmetterlingsflügels, den Haaren der Orthopteren u. s. f. vorfinden. Die ungeheuere Menge, die winzigen Dimensionen und die ungemein lose Befestigung der Spindelhaare, gegen welche auch die kleinsten dünnwandigen Haare immer noch Riesen sind, scheint ihm vollständig zur Erklärung der stärksten Reizwirkung und der Fernwirkung zu genügen. Werden doch nach dem oben Gesagten von einer einzigen Raupe bei ihren verschiedenen Häutungen mehrere Millionen solcher Spindelhaare abgestossen. Es liegt nach seiner Ansicht hier ein der Wirkung der Meerzwiebel, **Scilla maritima** L., analoger Fall vor. Wurde doch auch lange Zeit hindurch die Wirkung ihres Saftes für eine chemische gehalten, während die neueren Untersuchungen zeigen, dass es eine mechanische ist, beruhend auf den in ihrem Gewebe enthaltenen feinen Raphiden, die was ihre Dimensionen betrifft, in überraschender Weise mit den Spindelhaaren der Processionsraupen übereinstimmen, aber keinen Dörnchenbesatz, oder wie man gewöhnlich sagt keine Widerkaken haben. Völlig vergleichbar mit der Wirkung der Processionsraupenhaare ist die der Haare an den Fruchthülsen der tropischen Juckbohne, **Mucuna pruriens** L., eine Aehnlichkeit auf die bereits RÉAUMUR hinweist.

Die hier ausgedrückte Ansicht von NITSCHE hat nachträglich eine glänzende Bestätigung erfahren durch experimentelle Untersuchungen, welche Stabsarzt Dr. A. LÜBBERT, Laboratoriumsvorstand im Garnisonslazareth zu Dresden, auf Anregung von NITSCHE angestellt hat. Als Material dienten Kiefern-Processionsraupen, die Dr. ZICKEROW in Kammin freundlichst geliefert hatte. Dr. LÜBBERT fand:

1. Dass durch keinerlei Extractionsmethoden aus den Haaren eine Flüssigkeit gewonnen werden kann, welche nach Abfiltrirung der Haare selbst eine Reizwirkung auf die menschliche Haut auszuüben im Stande wäre.
2. Dass die Haare selbst, und zwar die Spindelhaare der Spiegelflecken, ihre Reizwirkungen dauernd nur dann verlieren, wenn die morphologische Beschaffenheit ihrer Chitintheile verändert wird.
3. So lange die morphologische Beschaffenheit der Haare unverändert bleibt, kann ihnen weder durch Auslaugung mit den verschiedensten Säuren, Alkalien oder anderen Flüssigkeiten, noch durch Erhitzung ihre Reizwirkung dauernd genommen werden.
4. Zeitweise verlieren die Spindelhaare ihre Wirksamkeit allerdings durch Einweichen in eine Flüssigkeit, z. B. durch längeres Liegen in Spiritus, gewinnen diese Wirksamkeit aber bei nachfolgender Trocknung völlig wieder.

Der einzige Laubholzschädling aus dieser Gruppe, der theils allein, theils in Verbindung mit Schwammspinner, Ringelspinner, Goldafter und Eichenwickler grössere Verheerungen anrichtet, ist

der Eichen-Processionsspinner,

Cnethocampa processionea L. (Taf. V, Fig. 4),

dessen Falter sich von den Verwandten durch die durchweg behaarte Stirne auszeichnet, während die lang greisbehaarte Raupe einen dunkleren Rücken, hellere Seiten und röthlich braune Sammetflecke hat.

Der Schmetterling fliegt im Spätsommer, die Eier überwintern, die Raupen schlüpfen beim Laubausbruch der Eichen aus und befressen deren Blätter. Obgleich öfters Kahlfrass vorkommt, so ist eine dauernde Beschädigung der Eichenbestände doch verhältnissmässig selten. Die Wirkung der Raupenhaare scheint bei dieser Art etwas geringer als bei den anderen Arten zu sein.

Beschreibung. **Cnethocampa processionea** L. *Falter*: Stirn dicht behaart. Leib hell gelbgrau. Flügelgrundfarbe gelber als bei den anderen Arten, die Hinterflügel mit braungrauem Querstreif. Beim ♂ sind die Fühler schön rostgelb, die Querzeichnungen der Vorderflügel ziemlich scharf, und die Grundfarbe der Hinterflügel fast rein weiss, während beim ♀ die Querzeichnung viel verloschener und die Grundfarbe von Vorder- und Hinterflügel gleich ist. Eierdeckschuppen des Weibchens sehr schmal und lang, mit sehr deutlicher Riefung durch die knotig anschwellenden Längsrippen. Länge: ♂ 12—13 *mm*, ♀ 14 bis 16 *mm*. Spannweite: ♂ 25—30 *mm*, ♀ 30—35 *mm*.

Die weissen *Eier* haben ungefähr 1 *mm* im Durchmesser, sind oben und unten etwas abgeflacht, werden von dem ♀ durch einen mit den Deckschuppen des Hinterleibes gemischten Kitt auf der glatten Rinde von jüngeren Eichenästen oder auf den Stämmchen von Eichenheistern festgeklebt und oben nochmals mit dem Kitt überzogen, wodurch sie völlig die Farbe der Eichenrinde erhalten. Ein Eierhaufen enthält 100—200 Eier, die in einigen wenigen, höchst regelmässigen Reihen eng aneinander gedrängt wie die Zellen einer Bienenwabe stehen. Da die mittleren Reihen meist einige Eier mehr enthalten als die äusseren, so haben die Eierhaufen oft die Gestalt eines langgezogenen Sechseckes (Fig. 263). Die ausschlüpfenden Räupchen machen in die Oberseite der Schaale ein regelmässiges, rundes Loch [Kollar **IV**, S. 325. Altum **I***b*, S. 541].

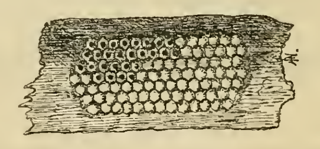


Fig. 263. Eihäufchen des Eichen-Processionsspinners mit 102 Stück in 7 Reihen. Einige Eier sind bereits ausgeschlüpft. Original. 2/1 der nat. Grösse.

Raupe: Kopf braunschwarz, etwas glänzend, wenig behaart. Leibesringe auf dem Bauche grünlich hellgrau, auf den Seiten graublau mit breitem, dunklerem Rückenstreifen. Die Luftlöcher schwarz. Auf Ring 4—11 je ein grosser, röthlich brauner Spiegelfleck. Jeder Leibesring trägt eine Querreihe von zehn rothbraunen Warzen mit sehr langer, ausschliesslich greiser Behaarung, von denen jederseits zwei unter der Luftlochlinie, zwei auf den Seiten und eine in dem Seitentheile des Rückenstreifens liegt. Letztere liegen auf Ring 4—11 dicht vor dem Vorderrande des Spiegelfleckes. Länge ungefähr 3—4 *cm*.

Cocons tönnchenförmig, gelbgrau, ziemlich dicht, im Gespinnste mit ihren langen Seiten dicht aneinander gedrängt, also wabenartig angeordnet (Fig. 264 *B*).

Puppe braun, ziemlich klein, höchstens 15 *mm* lang, vorn allmählich verschmälert, hinten stumpf abgerundet mit einem kurzen Stachel zu jeder Seite des Afters. Die Scheiden der Gliedmassen und Flügel kaum über den Körperumriss vorstehend und fein quergerippt.

Verbreitung. Der Eichen-Processionsspinner ist von England aus, wo er neuerdings mehrfach gefunden sein soll, durch Frankreich und Deutschland bis östlich von der Oder in Schlesien und nach Ungarn verbreitet. In Holstein, Mecklenburg, Pommern, der Provinz Preussen und ganz Russland fehlt er. Nordsüdlich reicht er von dem Sachsenwalde in Lauenburg bis nach Piemont und Ligurien. Im Ganzen aber ist er im Westen seines festländischen Verbreitungs-

bezirkes weit häufiger als im Osten und bewohnt namentlich gern die Auwaldungen an den Strömen. Westfalen ist ein sehr häufiger Fundort dieses Thieres.

Lebensweise. Die Flugzeit des Falters fällt von Mitte August bis Anfang September. Er ist meist am Abend rege, bewegt sich aber mitunter auch am Tage. Das Weibchen legt seine oben beschriebenen Eier an glatte Rindenstellen der Eichen, also an die oberen schwächeren Aeste der älteren und an die Stämmchen der jüngeren. Es wählt hierzu immer belaubte Stämme, so dass bei Kahlfrass solche Bäume, die sich zur Falterflugzeit noch nicht von neuem belaubten, verschont und demgemäss im nächsten Jahre auch nicht kahlgefressen werden [Schönichen]. Die Eier ruhen bis zum nächsten Frühjahre, wo aus ihnen zur Zeit des Laubausbruches die jungen Räupchen herauskommen. Die Familien bleiben zusammen, sitzen tagüber meist ruhig an einer geschützten Stelle des Baumes und wandern gegen Abend zum Frasse in der bekannten, oben beschriebenen Processionsordnung. Ihren



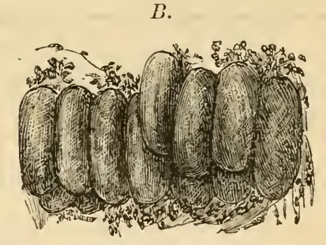


Fig. 264. *A* Kleines Eichen-Processionsraupennest an einem Stamme befestigt. 1/4 natürl. Grösse. *B* Cocons aus einem solchen nach Verpuppung der Raupen. 1/1 natürl. Grösse.

Weg kennzeichnen sie durch Gespinnstfäden. Bei Tagesanbruch kehren sie an ihre alte Ruhestätte zurück, wo sie tagüber wieder klumpenweise zusammengedrängt ruhig sitzen. Sie bleiben auf demselben Baume so lange er ihnen bequem Nahrung bietet und schlagen bis dahin allnächtlich denselben Weg ein. Auch beim Frasse bleiben sie vereinigt, wenngleich die Procession sich auflöst. Bald vereinigen sich mehrere Familien zu grösseren Zügen, welche man späterhin auch am Tage herumziehen sieht. Die ersten Häutungen bestehen die Raupen in den Astgabeln oder am Stamme unter einem gemeinschaftlichen, dünnen Gespinnste. Später, wenn sie grösser geworden, wird dasselbe fester und weisser, und es wird dann jeden Morgen von ihnen wieder auf-

gesucht und, wahrscheinlich um grosser Hitze oder auch dem Regen zu entgehen, erst Abends, wenn sie auf den Frass ziehen, wieder verlassen. Diese Nester (Fig. 264 *A*) sind stets an dem Stamm oder den Aesten selbst angebracht, also an ruhigen, wenig Schwankungen ausgesetzten, sowie gegen Wind und Wetter geschützten Stellen des Baumes, besonders an der Sonnenseite. Vielfach sind sie tief unten am Stamme namentlich in Stangenorten [Altum **I** *b*]. Sie werden allmählich von den abgestossenen Häuten, den Raupenhaaren und dem Koth beutelartig ausgedehnt, namentlich wenn sie an der Unterseite starker Aeste ansitzen, und können mitunter fast 1 *m* lang und 20 bis 30 *cm* breit werden. Sie sind späterhin meist schmutzig graugelb. In diesen allmählich dicht versponnenen Nestern findet ungefähr Mitte Juli auch die Verpuppung statt, wobei jede Raupe sich innerhalb des Nestes einen besonderen Cocon spinnt. Die einzelnen braunen Cocons (Fig. 264 *B*) sind dicht aneinander gedrängt und stehen mit ihrer Längsachse senkrecht auf der festen Unterlage des Nestes. Sind im August oder September die Falter ausgekommen, so bieten die an ihrem freien Ende durchbrochenen Cocons den Anblick einer groben Bienenwabe. Diese Nester sind gegen Witterungseinflüsse sehr widerstandsfähig und bleiben oft jahrelang an den Bäumen.

Graphisch lässt sich die normale Generation ungefähr folgendermassen darstellen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880								++ (.)	+ (.) ..	...	...	..
1881	...	...	...	...	.. —	— — —	— ●●	● ++ (. .)	+ (.)			

Sie ist also einjährig. Fälle von Ueberliegen der Puppen scheinen aber vorkommen zu können [Altum **XVI**, III, 2, S. 112].

Die eigentlichen Frasspflanzen der Raupe sind die Eichenarten, bei uns **Quercus pedunculata**, **Qu. sessiliflora**, und **Qu. pubescens** im Süden, in Oesterreich aber auch **Qu. cerris** [Kollar **IV**, S. 325]. Andere Laubhölzer und sogar Nadelhölzer werden bei Nahrungsmangel zwar auch bestiegen und befressen, aber ohne dass man diesem Frasse irgend eine Bedeutung zuschreiben könnte.

Sichere Beobachtungen bei dem 1887er Frasse in der Umgebung von Dessau haben ergeben, dass hier die ausländischen Eichen **Quercus coccinea** L. und **Q. palustris** Michx. und die im Süden gern angenommene **Q. cerris** L. nicht befressen wurden. Borchmeyer [**14**, S. 61] berichtet ferner, dass bei Lingen Buchen und Obstbäume von ihnen entblättert wurden, und nach Nicolai wurden in der Noth sogar Feldfrüchte angegangen. Die weitere Angabe von Borchmeyer, dass auch Wacholder nicht verschont wurde, wird ergänzt durch die neuere uns in genauer brieflicher Darstellung vorliegende Mittheilung von Oberförster Fribolin [**24**] in Bietigheim, unweit Stuttgart, dass die in seinen Eichenschälholzschlägen seit Jahren heimischen Processionsraupen 1889 nach Abtrieb der

Eichen an die als Schutzholz übergehaltenen gemeinen Kiefern gegangen sind und dieselben nicht nur bestiegen, sondern auch befressen haben. Die Mittheilung eines Kahlfrasses an Rosskastanie [Hahn **7**] beruht dagegen wohl sicher auf einer Verwechselung mit **Noctua** (Acronycta) **Aceris.**

Was die Frassart betrifft, so werden zarte Eichenblätter ganz gefressen, während von den älteren die Mittelrippe und die stärkeren Seitenrippen stehen bleiben. Nicht alle Eichenorte werden gleichmässig angegangen, vielmehr sind die Lieblingsplätze der Raupe alte, lichte, der Sonne ausgesetzte Bestände, namentlich auch einzelstehende Eichen auf Wiesen, z. B. bei Dessau, die Oberständer in Mittelwaldschlägen. Aber auch hier werden bei schwachem Frasse meist nur einzelne Zweige entblättert, während bei starker Vermehrung völliger Kahlfrass eintritt, namentlich auch dann, wenn der Graswuchs unter den Bäumen das Processioniren von einem Baume zum anderen erschwert. Alsdann werden auch geschlossene Bestände und Stangenhölzer, sowie Heisterpflanzungen und Schälwald angegangen.

Die Folgen des Frasses sind in früherer Zeit vielfach überschätzt worden. Ein Eingehen der älteren oder jüngeren Bestände kommt nicht vor, es entsteht gewöhnlich nur Zuwachsverlust. Die kahlgefressenen Bäume und Zweige belauben sich alsbald wieder und machen dann den eigentlichen Johannistrieb erst später [v. Meyerinck, **10**, S. 219]. Bei verspätetem Frasse mag auch der Johannistrieb mitunter noch theilweise kahlgefressen werden. Der bei der Wiederbelaubung eintretende Stoffverbrauch verhindert die Eiche an der Jahresringbildung. Da ferner auch die Blüthentriebe nicht verschont werden, tritt vielfach eine Beeinträchtigung der Mast ein, ein im Süden und Osten nicht unbeträchtlicher Verlust [Kollar **IV**, S. 326]. Nach starkem und wiederholtem Frasse wird aber meist auch das Dürrwerden vieler Zweige und das Kränkeln von jungen Pflanzungen, sowie das Eingehen einzelner Stämmchen beobachtet.

Da die Raupe sehr empfindlich gegen Kälte und Nässe ist, so sind es warme, trockene Sommer, in denen die starken Verheerungen stattfinden.

Meist scheint ein Processionsspinnerfrass nicht länger als zwei Jahre hintereinander zu dauern.

Von grösseren, in der Literatur beschriebenen Verheerungen sei zunächst erwähnt der Frass in Westfalen 1828 und 1829, über den unter Anderen auch Sabiel [**16**] berichtet; ferner ein Frass im Jahre 1876 in dem Elbaurevier Grünwalde bei Schönebeck, bei dem namentlich die jungen Stangenorte befallen und z. B. in einem solchen auf 4·5 *ha* 27 000 Nester zerstört wurden [Altum **I** *b*, S. 542]. Den mehrfach beschriebenen Frass um Dessau [**1** *b* und **26**] in den Jahren 1886 und 1887 konnte in letzterem Jahre, in welchem er nicht nur die nähere Umgebung, sondern auch die weiter weg gelegenen Reviere betraf, Professor Nitsche selbst beobachten. Am häufigsten scheint der Frass in Westfalen zu sein, wo er sich wohl alle 8—10 Jahre wiederholt. Neuerdings wird auch aus Ungarn, vorläufig allerdings meist nur in ganz kurzen Notizen, über ausgedehnte Eichen-Processionsspinnerschäden geklagt [**20** und **21**].

Bei Beschränkung des Frasses scheinen namentlich Witterungseinflüsse stark mitzuspielen, wenngleich auch Schlupfwespen und Tachinen mitwirken. Von

Raubinsekten sind besonders die Larven von **Calosoma sycophanta** und **Silpha quadripunctata** als Feinde zu nennen. Insektenfressende Vögel dürften meist nur die Eier, die Meisen vielleicht auch die Puppen vernichten. Staare und Dohlen nehmen, auch wenn sie sich in arg besetzten Revieren aufhalten, die Raupen nicht an, während der Kukuk sich hier ganz besonders nützlich erweist und sich mit Vorliebe nach den inficirten Beständen zieht.

Als Nadelholz-, und zwar als Kiefernschädlinge treten zwei Arten auf, der Kiefern- und der Pinien-Processionsspinner, welche als Falter einander so nahe verwandt sind, dass es schwer hält zoologische Unterschiede zwischen ihnen aufzustellen. Dagegen rechtfertigt die grosse Verschiedenheit ihrer Raupen, ihrer geographischen Verbreitung und ihrer Lebensweise eine artliche Trennung vollkommen. Von denen des Eichen-Processionsspinners sind die Falter beider Arten scharf dadurch unterschieden, dass bei jenem, wie schon gesagt, die Stirn einfach gewölbt und durchweg behaart ist, während sich auf der Stirn der Nadelholzarten ein scharfer, stark chitinisirter, fünfzinkiger, schwarzbrauner Längskamm, einem Hahnenkamm vergleichbar, erhebt, der über die seitliche Stirnbehaarung deutlich vorragt. Am besten erkennt man seinen Bau allerdings, wenn man, wie dies in dem Fig. 265 abgebildeten Präparate geschehen, die seitliche Stirnbehaarung entfernt.

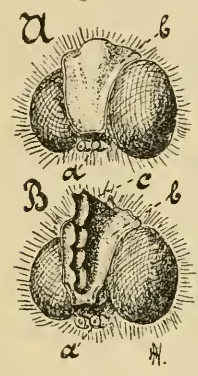


Fig. 265. Köpfe von männlichen Processionsfaltern nach Entfernung der Stirnbehaarung. *A* vom Eichen-Processionsspinner mit einfacher Wölbung der Stirn. *B* vom Kiefern-Processionsspinner mit Hahnenkammfortsatz, *a* Rudimente der Mundwerkzeuge, *b* im Leben dicht behaarter, im Präparate aber entblösster Theil der Stirn, *c* Hahnenkammfortsatz. $^8/_1$ nat. Grösse.

Wir behandeln zunächst den in der Norddeutschen Tiefebene heimischen, aber auch hier nicht überall verbreiteten

Kiefern-Processionsspinner,

Cnethocampa pinivora Tr.

Der Falter fliegt im Vorsommer. Aus den zu dieser Zeit an die Nadeln der Kiefer abgelegten Eiern kommen die Raupen bald aus und erreichen, paarweise und bandförmig processionirend, ihre Vollwüchsigkeit im Juli oder August, worauf sie sich zur Verpuppung und Ueberwinterung in die Erde begeben. Die erwachsenen Raupen sind lang greisbehaart und mit schwarzen, gelbroth geränderten Sammetflecken auf dem Rücken gezeichnet. Schlechte, kusselige Kiefernbestände sind ihr Lieblingsaufenthalt und leiden durch ihren Frass, der sich bis zu Kahlfrass steigern kann, öfters nicht unerheblich. Ihre „Giftigkeit" ist in den von ihnen heimgesuchten Gegenden allgemein bekannt und gefürchtet.

Beschreibung. **Cnethocampa pinivora** Tr. *Falter* auf der Mitte der Stirn mit einem schwarzbraunen, glänzenden, hahnenkammähnlichen Chitinfortsatz (Fig. 265 *B*), der aus der seitlichen Stirnbehaarung hervorragt. Vorderflügel gelblich grau und weisslich gemischt, die beiden Querstreifen gegen den Vorder-

rand deutlich divergirend, Hinterflügel weisslich, mit dunkleren Franzen ohne Querstreif. Eierdeckschuppen des ♀ riesig, fast 2 *mm* lang, ein gleichseitiges Dreieck mit geschwungenen Seiten darstellend, parallel der Basis eine braunschwarze breite Binde. Länge ♂ 15 *mm*, ♀ 16 *mm*; Spannweite ♂ 30 *mm*, ♀ 36 *mm*.

Eier mohnsamengross, kugelrund, weiss, dichtgedrängt um ein Kiefernnadelpaar, seltener eine einzelne Nadel festgekittet und von einem hellbraunen, aus den Deckschuppen des Weibchens bestehenden Ueberzuge völlig verdeckt. Diese Schuppen sind ganz regelmässig dachziegelförmig geordnet, und zwar so, dass stets die Basis der einzelnen Schuppe nach der Spitze der Nadel zu liegt und die dunkle Endbinde der Schuppe von der nächst unteren Reihe der Schuppen ganz unsichtbar gemacht wird (Fig. 266 *E*).

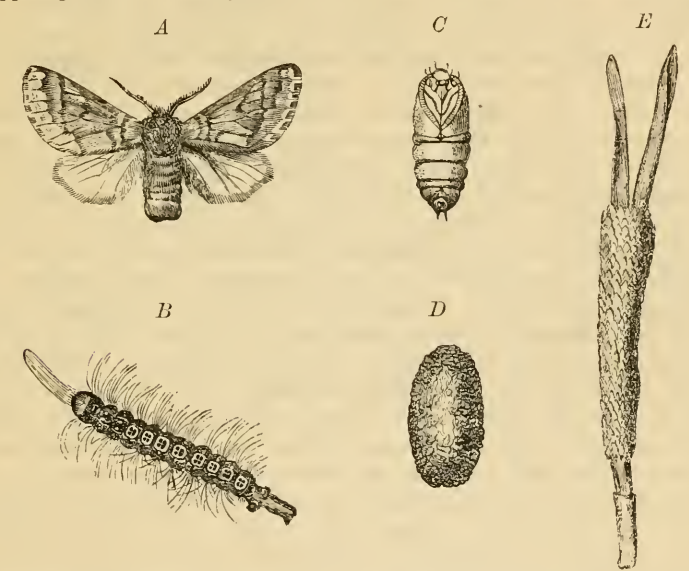


Fig. 266. **Cnethocampa pinivora** Tr. *A* Weibchen. *B* Raupe. *C* Puppe. *D* Cocon. In natürl. Grösse nach Ratzeburg. *E* Kiefernnadeln mit Eiern und Eierdeckschuppen in doppelter natürlicher Grösse. Originalzeichnung von Nitsche.

Raupe: Kopf schwarz, wenig glänzend, wenig behaart. Leibesringe auf der Bauchseite gelbgrün. Durch die schwarzen Stigmen läuft eine dunkle Linie, über derselben jederseits eine grüngraue, breitere Binde mit feinen, dunkleren Punkten. Diese beiden Binden begrenzen einen breiten, dunkel graugrünen Rückenstreifen, welcher auf den Ringen 4—11 je einen grossen, sammetschwarzen, rothgelb gesäumten Spiegelfleck trägt. Auf jedem Leibesringe ist eine Querreihe von 10 rothgelben Warzen mit langer Behaarung, von denen jederseits zwei unter der Luftlochlinie, zwei in der darüber liegenden Binde und eine in dem Seitentheile des Rückenstreifens liegt. Auf den Ringen 4—11 stehen die letzteren dicht vor dem Vorderrande des Spiegelfleckes und bilden mit einigen hinter letzterem liegenden, gelblichen Haaren dessen oben erwähnte, rothgelbe Umsäumung, während alle anderen Warzen sehr lange, greise Haare tragen. Länge ungefähr 3—3.5 *mm*.

Cocon oval, ziemlich dicht, innerlich glatt, aber mit Raupenhaaren durchsetzt und äusserlich mitunter mit Sandkörnchen besetzt (Fig. 266 *D*).

Puppe gedrungen, braungelb, bis 15 *mm* lang, vorn und hinten ziemlich spitz zulaufend, mit einem kurzen Stachel zu jeder Seite des Afters. Flügel- und

Gliedmassenscheiden kaum über den Körperumriss vorstehend (Fig. 266 *C* giebt die Zuspitzung nach vorn nicht ganz genügend wieder).

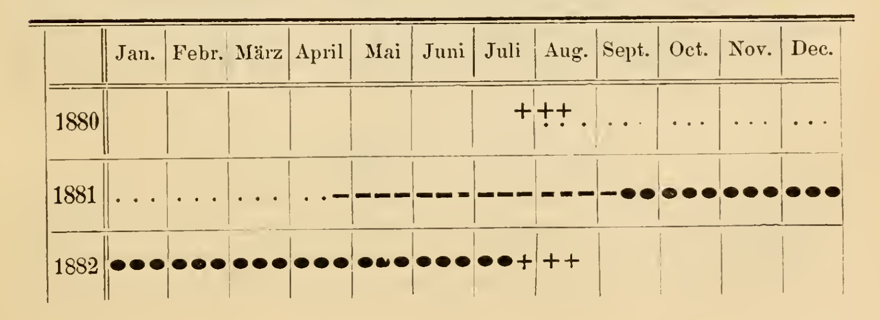
Verbreitung. Der Kiefern-Processionsspinner hat ein sehr beschränktes Gebiet, welches westlich ungefähr von der Elbe, südlich vom Erzgebirge und Riesengebirge begrenzt wird, sich östlich bis Schlesien, Posen und nördlich an die Ostseeküste in Westpreussen bis Danzig erstreckt. Sein Vorkommen in Südschweden und Russland ist zweifelhaft. Dagegen scheint er dicht an der Küste mit Vorliebe zu hausen.

Lebensweise. Der Falter, der in den älteren Forstinsektenkunden bis auf Ratzeburg stets fälschlich als **Cn. pityocampa** Schiff. bezeichnet wird, fliegt je nach der Witterung im Mai oder Anfang Juni. Die Eier werden in Spiralen, die einen Cylindermantel bilden, um ein Nadelpaar abgelegt, mit Deckschuppen sauber eingedeckt, und der einzelne Eierhaufen steht an dem Nadelpaare, wie der Rohrkolben am Halme. Die Räupchen schlüpfen bald aus, befressen zunächst die Nadeln in der Umgebung des Eierhaufens und gehen dann erst an andere Zweige. Ihre Processionen geschehen meist nur im Gänsemarsch, wenngleich auch hier Processionen mit aus 2, 3 und mehr Individuen bestehenden Gliedern vorkommen, wie Nitsche selbst beobachtete, und Zickerow ausdrücklich erwähnt. Sie fressen haufenweise, bauen aber nie ein wirkliches Nest, sondern ruhen zu lang graubehaarten Klumpen gedrängt, in den Astgabeln, wo sie auch ihre Häutungen überstehen. Die abgelegten Häute findet man hier durch wenige Spinnfäden verbunden festsitzend. Nur die letzte, dritte Häutung soll nach Zickerow [**19** *b*] mitunter auch am Stamme der Kiefern und dann unter einem seidenpapierähnlichen Gespinnste erfolgen. Als erwachsene Raupen ziehen sie auch am Tage processionirend umher und wandern von einem Baume zum andern. Wo sie sandigen Boden passiren, lassen sie eine deutliche Spur zurück. Oftmals wühlen sie sich alsdann auch in den Sand ein, denselben mit einem glasartigen Gespinnste überziehend, kommen aber unruhig immer wieder hervor, bis sie sich zur Verpuppung meist im August oder September dauernd in den Boden, und zwar vornehmlich in leichten [Gumtau **6**] begeben. Wo sie sich eingegraben haben, hinterlassen sie ein ausgebreitetes Gespinnst flach am Boden, etwa so, wie man es im Herbst vom sogenannten „fliegenden Sommer" sieht. Auch verrathen sich solche Stellen durch einen schwachen Aufwurf des Bodens, wie er von mehreren gemeinschaftlich arbeitenden Regenwürmern hervorgebracht werden würde. Wiese [**17**] sah dies sogar auf festgetretenen Wegen, wo man kaum mit dem Spaten durchdringen konnte, und hier lagen die eben mit der Verpuppung beschäftigten Raupen in einer Tiefe von 8—10 *cm*. Doch sind sie auch schon in mit Gras benarbtem Boden gefunden worden [Eberts **4**]. Hier verfertigen sie ovale mit Raupenhaaren durchsetzte und oft mit Sandkörnchen bekleidete Cocons, welche dicht gedrängt aufrecht nebeneinander stehen. In diesen überwintern die Puppen, wie vielfache Beobachtungen, namentlich auch von Eberts [**4**] und Gumtau [**6**] immer wieder beweisen. Die Generation ist also der Regel nach einjährig und lässt sich graphisch folgendermassen darstellen:

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880					+++ · ·	– – –	– – –	– – ●	●●●	●●●	●●●	●●●
1881	●●●	●●●	●●●	●●●	+++ · ·							

Doch ist es ganz sicher, dass in vielen Fällen ein Ueberliegen der Puppen ohne ersichtlichen Grund bis in das dritte und vierte Jahr stattfindet.

Wir folgen hier der gewöhnlich verbreiteten Anschauung über die Generation, wie sie von Ratzeburg festgestellt wurde, müssen aber darauf hinweisen, dass gegen dieselbe mehrfache Bedenken ausgesprochen wurden. Schon Ratzeburg sagt [**XI** S. 175]: „Sehr auffallend, dass von dieser Regel Abweichungen vorkommen, welche in einzelnen Localitäten, z. B. in der Oberförsterei Neumühl, Reg.-Bez. Frankfurt a/d. Oder, sogar zu der Annahme verleiten, als überwinterten die Eier regelmässig. Ich glaube, dass diese im Herbste schon abgelegten Eier, die ich auch bei Neustadt gefunden habe, von überjährigen Schmetterlingen herrühren, welche etwa in der Art, wie bei überjährigen Blattwespen nicht im Vorsommer, sondern im Nachsommer fliegen. Die Ueberjährigkeit im Zwinger, und zwar bis ins dritte, vierte Jahr, ist eine ausgemachte Sache und neuerlich wieder an der Küste beobachtet [Wiese]. Bei Graff kamen aus den im Jahre 1842 gesammelten Puppen: in dem Jahre 1843 ein Falter, im Jahre 1844 deren 2, in den Jahren 1845 und 1846 keine und endlich 1847 der Rest, bis auf 1 noch übrig bleibende, lebende Puppe! Der Vorsommerflug ist gewiss Regel, denn ausser meinen, schon in den „Forstinsekten" publicirten Beobachtungen, finden sich auch neuere in den „Krit. Blättern", im „Schles. Forstverein" von 1854 u. s. f. — alle sprechen für das Ueberwintern im Puppenzustande. Selbst Hennert [**8**, S. 196] wusste dies schon und machte es nächst dem Mangel an Nest-, d. h. Winterraupen als Grund geltend, dass die Processionsraupe des Himmelpforter Revieres nicht **Cn. pityocampa** gewesen sein könne." Ebenso sprechen die Beobachtungen von Eberts [**4**] für die Ratzeburg'sche Ansicht. Aber Altum [**XVI**, III, 2, S. 117] zweifelt an der Richtigkeit der Ratzeburg'schen Angaben. Am klarsten spricht sich Zickerow aus [**19** *b*], der allerdings die von ihm unzweifelhaft selbst gemachten Beobachtungen leider nicht im Detail anführt. Nach ihm fliegt der Falter im Hochsommer, die Eier überwintern [**19** *a*], die Räupchen kommen im Frühjahre aus, verpuppen sich im Herbste, und es tritt nun eine zweite Ueberwinterung im Puppenzustande ein. Die Generation wäre nach ihm also zweijährig und folgendermassen darzustellen:



	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880							+	++ · · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·
1881	· · ·	· · ·	· · ·	· · –	– – –	– – –	– – –	– – –	– ●●	●●●	●●●	●●●
1882	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●● +	++				

Für eine Zweijährigkeit spricht übrigens auch die von RATZEBURG [15, S. 206] mitgetheilte Thatsache, dass in der königl. Preussischen Oberförsterei Heinersdorf bei Schwedt, Reg.-Bez. Potsdam, der Kiefern-Processionsspinner in demselben Forstorte 1843, 1845, 1847 und 1849 gefressen hat, in den Zwischenjahren aber nicht.

Die gewöhnliche und normalerweise einzige Frasspflanze ist die gemeine Kiefer.

Die in der Literatur vorkommenden Angaben, dass die Raupe auch auf Wachholder und Birke frässe, sind auf die bei Wohlau in Schlesien 1853 gemachten Beobachtungen von GUMTAU [6, S. 151] zurückzuführen und stellen seltene Ausnahmen dar.

Die Frassart der jungen Raupe ähnelt der von Lophyrus-Larven, da auch sie anfänglich die Mittelrippe der Kiefernnadeln stehen lässt. Nach ALTUM [XVI, III, 2, S. 117] wird das Nadelpaar, an dem die Eier abgelegt wurden, meist verschont, nach ZICKEROW [19 *b*, S. 43] aber von den anfänglich stets an ihm sitzenbleibenden Räupchen an den Kanten in feinen Löchern angefressen. Bevorzugt werden von der erwachsenen Raupe durchgängig die vorjährigen Nadeln, die älteren, und es werden die Maitriebe nur bei Nahrungsmangel gefressen, dann allerdings bis auf die Nadelscheide herab. Auf geringem Boden stockende, lichte, kusselige Dickungen und Stangenhölzer, sowie Bestandsränder sind der Lieblingsaufenthalt der Raupe. Der Frass geht meist in der Nacht vor sich. Die erwachsene Raupe processionirt auch bei Tage.

Der forstliche Schaden ist nicht unbeträchtlich, da der Frass sich gewöhnlich auf ohnehin schon wenig widerstandsfähige Bestände erstreckt und öfters den anderer Schädlinge ergänzt. So sah NITSCHE 1890 in dem königl. Preussischen Staatsforstrevier Grünewalde im Juli gleichzeitig Processionsspinner, Kiefernspinner und Nonne in Thätigkeit. Doch kommt Kahlfrass nur selten vor, und zwar werden dann meist auch nur einzelne Bäume, sehr selten ein zusammenhängender Forstort entnadelt. Der Hauptschaden dürfte also in der Schwächung des Bestandes, nicht in der Tödtung desselben liegen.

Die Nachrichten über Kiefern-Processionsspinnerfrass sind in der Literatur ziemlich sparsam. Die erste uns bekannte betrifft einen Frass 1756 bei Dresden [V, 2, S. 130]. Dann frass die Raupe 1796 in der Oberförsterei Lüdersdorf, Reg.-Bez. Potsdam [HENNERT 8, S. 196], 1839 bei Eberswalde im Bralitzer Revier und bei Genthin [V, 2, S. 130], 1843 auf der Halbinsel Hela bei Danzig [GUMTAU 6], 1843—1849 im Revier Heinersdorf bei Schwedt, Reg.-Bez. Potsdam [RATZEBURG 15], 1853 in Privatforsten bei Wohlau in Schlesien [GUMTAU 6], 1854 in der Oberförsterei Balster, Reg.-Bez. Cösslin [WIESE 17], 1880—1890 an der Preussisch-Pommerischen Küste bei Wollin und Kammin [ZICKEROW 19 c, EBERTS 4].

Der Pinien-Processionsspinner,
Cnethocampa pityocampa SCHIFF.,

hat seine Heimat in Frankreich, südlich von einer Linie Bordeaux-Lyon, sowie in dem gesammten Mittelmeergebiet. Der Falter fliegt im Hochsommer. die an die Nadeln abgelegten Eier kommen bald aus, die Raupen überwintern in grossen, an den Kronenzweigen ihrer

Fraßpflanzen, der südlichen Kiefernarten, angebrachten weissen Nestern. Im Vorsommer verpuppen sie sich wie der Kiefern-Processionsspinner in der Bodendecke. Ihr Frass, der in einen Herbst- und Frühjahrsfrass zerfällt, ist oft verhängnissvoll für die Kiefernbestände, und zwar umsomehr, als in einem grossen Theile ihres Verbreitungsgebietes von einem systematischen Forstschutze keine Rede ist. Ihre „Giftigkeit" soll die des Eichen-Processionsspinners beiweitem übertreffen.

Beschreibung. **Cnethocampa pityocampa** Schiff. *Falter:* auf der Mitte der Stirn mit einem schwarzbraunen, glänzenden, hahnenkammähnlichen Chitinfortsatz, der aus der seitlichen Stirnbehaarung vorragt. Vorderflügel grau und weisslich gemischt, die beiden Querstreifen fast parallel. Hinterflügel weiss mit grauer Saumlinie und einem schwärzlich grauen Flecke auf dem Hinterwinkel. Die Eierdeckschuppen des ♀ noch grösser als bei der vorigen Art, aber mehr einfarbig und mehr oval. Länge: ♂ 14 *mm*, ♀ 15 *mm*; Spannweite: ♂ 32 *mm*, ♀ 36 *mm*.

Die *Eier* denen des Kiefern-Processionsspinners durchaus ähnlich, sowohl in Grösse als auch Anordnung um ein Nadelpaar oder eine einzelne Nadel [Nördlinger **XXIV**, S. 50. Müller **II**].

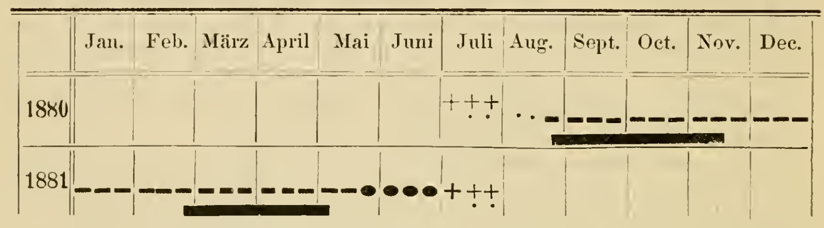
Raupe schwarz, nicht glänzend, wenig behaart. Leib scharf abgesetzt zweifarbig: unterhalb der Luftlochlinie gelb oder hellbraun, oberhalb derselben schieferblau bis schwärzlich. Die Anordnung der Warzen und Spiegel ist wie bei der Raupe des Kiefern-Processionsspinners, nur tragen die Warzen weniger lange Haare und die rothbraun eingefassten Spiegelflecke dichteren Besatz von Spindelhaaren. Da auch die an die Spiegel heranreichenden Warzen bräunlichen Haarbesatz haben, erscheint die Rückenmitte braun. Hinter der gewöhnlichen, behaarten Warzenquerreihe auf jedem Ringe noch ein Querstreif kürzerer, nicht auf Warzen stehender Haare, so dass die Pinien-Processionsraupe kürzere, aber zahlreichere Haare hat als die der beiden anderen Arten. Länge 3—4 *mm*.

Verbreitung. Der Pinien-Processionsspinner ist ein Charakterthier des Mittelmeergebietes, in dem er namentlich aus den Küstenländern, z. B. Süd-Frankreich, Corsica — hier nach Davall [**2**, S. 225] bis 1300 *m* Höhe — Italien, Dalmatien, Kleinasien, Algier u. s. f. bekannt ist. Den Flussthälern folgend steigt er vom Meeresufer ziemlich weit den Südabhang der Alpen hinauf, kommt an der Rhone über Lyon und den Genfer See, bei Brieg in 1045 *m* Höhe [Coaz **2**] bis zur Simplonstrasse, im Tessingebiet bis zum mittleren Val Leventina, im Addagebiet bis Brusio, in Tirol durch das Etsch- und Eisakthal, in der Gemeinde Klausen bei Brixen bis 800 *m* hoch vor [**II**]. In der ganzen Riviera von Genua bis Marseille sind seine Nester im Winter eine auffallende Erscheinung. In Frankreich ist er aber auch aus dem atlantischen Gebiete wohl bekannt, sowohl in den Landes, südlich von Bordeaux, wie in den Departements Puy de Dôme, und Lozère. Sein angebliches Auftreten bei Bern ist neuerdings nicht beglaubigt.

Lebensweise. Wie bereits oben erwähnt, ist die Ueberwinterung im Raupenzustande die wesentlichste Eigenthümlichkeit dieses Thieres. Doch treten innerhalb seines weiten Verbreitungsbezirkes, den klimatischen Unterschieden entsprechend, Verpuppung und Flug im Süden früher ein, als im Norden. Wir schildern die Verhältnisse im Norden, in der italienischen Schweiz und Wälsch-Tirol. Hier kann man den Juli als die eigentliche Flugzeit des Falters betrachten. Sie dauert 14 Tage. Der Falter schwärmt in der Dämmerung namentlich auf Blössen und am Waldrande, während des Tages sitzt er ruhig an den vor dem Wetter geschützten Seiten der Stämme. Die Eierhaufen werden in Form eines Cylindermantels um ein Nadelpaar abgelegt und brauchen ungefähr vier Wochen zu ihrer Entwickelung. Die Räupchen kommen

im August aus und sollen nur drei Häutungen durchmachen, die erste im September, die zweite nach der Winterruhe im März, die dritte vor der Verpuppung, die im Mai oder Juni eintritt. In dieser Zeit verlassen die Raupen in Processionen die Bäume, um sich in der Bodendecke in gedrängten, aber keine regelmässige Anordnung zeigenden, ovalen Cocons zu verpuppen, am liebsten im Schirm von Randbäumen ungefähr 10 *cm* tief.

Die Puppenruhe dauert 4—9 Wochen [Th. Müller II]. Die Generation ist also einjährig und lässt sich graphisch folgendermassen darstellen:



Die gewöhnlichen Frasspflanzen der Raupe sind die Kiefernarten des Mittelmeergebietes, also namentlich Pinus Laricio Poir., P. Pinaster Poir. und P. Halepensis Mill., ferner die echte Pinie, P. Pinea L., nach welcher die Art fast mit Unrecht genannt ist, sowie Cedrus atlantica Man. In den nördlichsten Ausläufern ihres Verbreitungsbezirkes geht sie aber auch an die gemeine Kiefer, P. sylvestris L., wie sie auch fremde, in Gärten angepflanzte Kiefernarten nicht verschmäht.

Nach einer neueren französischen, anonymen Mittheilung [25] soll „le pin laricio de Corse", d. h. also Pinus Laricio a. crassifolia und Poiretiana Endl. nach der Willkomm'schen Bezeichnung — am wenigsten von dem Pinien-Processionsspinner leiden und sollte daher bei der Aufforstung der südlichen Alpenabhänge besonders bevorzugt werden.

Der Frass der Räupchen beginnt im August an den heurigen Nadeln, an denen sie die Ränder benagen, später werden die vorjährigen und auch die noch älteren Nadeln angegangen; anfänglich bleibt noch die sich kräuselnde Mittelrippe stehen, später wird das ganze Nadelpaar bis auf die Nadelscheide verzehrt. Zunächst wird der Zweig befallen, auf dem das Eierhäufchen abgelegt wurde, und in dessen Nähe ein lockeres Gespinnst angefertigt, in das die nur bei Nacht fressenden Raupen sich bei Tage zurückziehen. Bald füllt sich dasselbe auch mit ihrem Kothe an. Nach der ersten Häutung wird das Gespinnst verdichtet und bildet nun einen festen, grösseren, an den äusseren Zweigen befestigten, ballonartigen Beutel von schmutzig grauer Farbe, der im Sonnenschein weissglänzend aussieht und weit erkennbar ist, da er in geschlossenen Beständen stets an den äussersten Zweigen und nur in lückigen auch an den tieferen Aesten hängt. Bei Eintritt der kälteren Nächte bleiben die Raupen in dem Neste und

verlassen es erst wieder bei wärmerer Frühjahrswitterung, ungefähr im März bei +6 bis 7·5° C. Mitteltemperatur. Tritt wieder Kälte ein, so ziehen sie sich von neuem in das Nest zurück. Im Süden ihres Verbreitungsgebietes mögen sie den ganzen Winter hindurch fressen. Ihren Weg auf Zweigen und auf der Erde bezeichnen sie durch dichte, zähe Spinnfäden, die am Boden auch den Ort des Puppenlagers verrathen. Mitunter hängen viele Beutel auf einem Baume. Aeltere und jüngere Bäume werden befressen, bei mässigem Vorkommen nur einzelne Zweige entnadelt, bei starker Vermehrung entsteht Kahlfrass, der dem Baume, namentlich dem jüngeren, eventuell tödtlich werden kann. Nach Davall [**3**, S. 45], einem Forscher, der am längsten und genauesten dieses Insekt selbst beobachtete, schaden auch die erwähnten Spinnfäden, da diese so zäh seien, dass kaum das schärfste Messer sie durchschneidet und eine in ihrem Wipfel übersponnene Kiefer ihr Längenwachsthum nicht mehr fortsetzen kann. Die wiederholten Angriffe des Pinien-Processionsspinners sind es daher, nach einem neueren französichen Urtheile [**25**], vornehmlich, denen viele Kiefernbestände in den trockenen und heissen Lagen der Alpen ihr bekanntes kusseliges und kümmerndes Aussehen verdanken. Sonnige, lichte Bestände, Ränder und einzelne Bäume werden bevorzugt. Feuchte, kalte Witterung tödtet namentlich zur Zeit der Häutung die Raupen. In den Nestern können sie Kälte besser aushalten; doch soll nach Perris [**13**] ein Frost von 10—12° C. im Winter 1863/64 in den Landes bei Bordeaux einen grossen Raupenfrass beendigt haben. Auch starke Dürre während der Ruhe der Puppen soll diesen nach demselben Schriftsteller verderblich werden. In Frankreich leiden die Raupen häufig durch den Parasitismus von **Cordyceps militaris** (vgl. S. 174).

Abwehr. Obgleich die Lebensweise der vorstehend besprochenen drei Processionsspinnerarten eine sehr verschiedene ist, so sind doch die zu ihrer Bekämpfung möglichen Massregeln ziemlich übereinstimmend. Zunächst ist festzuhalten, dass ein Sammeln und Zerstören der Eier und Falter nur in ganz kleinen Verhältnissen möglich sein dürfte. Man muss also gegen das Raupen- und Puppenstadium vorgehen. Die Vernichtung der Puppen wird aber stets nur eine Vorbeugungsmassregel sein, um den etwa drohenden nächstjährigen Frass zu beschränken. Am einfachsten ist dieselbe auszuführen bei dem Eichen-Processionsspinner, der sich in leicht sichtbaren und meist ziemlich tief angebrachten Nestern verpuppt. Abkratzen der Nester von den Bäumen und Verbrennen oder Eingraben derselben ist ein an und für sich durchaus rationelles Vorbeugungsmittel, doch leiden hierbei durch die abstäubenden Spindelhaare die Arbeiter sehr. Die gleiche Unannehmlichkeit ist vorhanden beim Aufsuchen und Zerstören der im Boden befindlichen Verpuppungsnester der Nadelholz-Processionsspinner. Bei diesen kommt noch hinzu, dass das Auffinden dieser Nester im Boden nicht so leicht ist. Der Vorschlag von Eberts [**4**], zur Erleichterung dieses Geschäftes im Sommer die Streudecke zu entfernen und den Boden glatt zu harken, um den Spuren folgend

besser die Nester aufzufinden, ist ebenfalls nur bei Infection eines sehr kleinen Forstortes ausführbar. Für die an den Bäumen befindlichen Verpuppungsnester des Eichen-Processionsspinners ist nach unserer Ansicht immer noch das Verbrennen derselben mit Fackeln das einzig empfehlenswerthe Mittel. Man muss allerdings nicht die käuflichen, zu schweren Fackeln benutzen, sondern 1—2 *m* lange, mit Werg umwundene Knüppel, die man in Petroleum taucht und dann anzündet. Sie werden für niedrig sitzende Puppennester einfach mit der Hand geführt, für höhere an langen Stangen befestigt. Doch ist zu bedenken, dass aus nur äusserlich angesengten Nestern doch noch Schmetterlinge auskommen können. Nur wirklich gründliches Verbrennen der Nester kann helfen. Dieselbe Massregel kann auch bei allen drei Processionsspinnerarten gegen die in Klumpen oder Nestern zusammensitzenden Raupen angewendet werden, vorausgesetzt, dass sie bequem erreichbar sind. Bei dem Pinien-Processionsspinner dürfte dies in alten Beständen vielfach nicht der Fall sein. Auch ist, namentlich in trockenen Lagen, die Feuersgefahr wohl zu berücksichtigen. Hier kann aber einfaches Abschneiden der leicht sichtbaren Nester mit Hilfe von langgestielten Raupenscheren, die eventuell noch von einer Leiter aus gehandhabt werden, helfend eintreten. Die Nester sind zusammen zu tragen und mit Vorsicht gemeinsam zu verbrennen. Doch ist auch hier besonders zu beachten, dass dieselben nicht blos oberflächlich angeröstet, sondern in hellem Feuer wirklich verbrannt werden. In Südfrankreich soll das Eingiessen von gewöhnlichem Oel oder Petroleum in die Nester, ungefähr ein Fingerhut voll auf ein Nest, die gewöhnliche Vertilgungsmassregel sein [**25**].

Altum empfiehlt, hochsitzende Nester mittelst eines Schusses zu zerstören; noch in 20—25 *m* Höhe soll man nach ihm einen Erfolg erreichen, wenn man wenig Pulver und viel schwächsten Schrot ladet [**XVI**, III, 2, S. 116]. In Ungarn [**21**] hat man versucht, die Raupen des Eichen-Processionsspinners durch blinde gegen das Nest auf 2—3 Schritt Entfernung abgefeuerte Schüsse zu tödten. Ein solcher Schuss erschlug die Raupen auf ungefähr 4 *qdm* Fläche vollständig, doch werden hierbei nicht, wie beim Verbrennen, auch zugleich die Haare unschädlich gemacht.

Ferner ist das Vernichten der Processionen selbst von grossem Erfolge, und zwar geschieht dies nach Eberts [**4**] am besten durch Ueberstreichen derselben mit dünnflüssigem Theer mittelst eines breiten Pinsels. Bei der hierdurch entstehenden Bewegung beflecken sich auch die direkt nicht getroffenen Raupen mit Theer, die Procession hört auf, und die Raupen sterben auf der Stelle, wo sie getheert wurden.

Zur wirklichen Abwehr eines bestehenden Frasses und zur Verminderung des Schadens kann nur die Vertilgung der noch jungen Raupen helfen. Beim Pinien-Processionsspinner ist dies am leichtesten, da man bereits im Herbst, bald nach dem Ausschlüpfen der jungen Raupen, bei gehöriger Aufmerksamkeit die kleinen Raupennester in

den Kiefernkronen sehen kann. Bei dem Eichen-Processionsspinner dürfte dies dagegen, namentlich wenn alte, einzelstehende Eichen die Hauptfrassorte sind, ziemlich schwer halten, trotz der von ALTUM gegebenen Rathschläge, nämlich den Kopf an den Baumstamm zu legen und in die Höhe zu schauen, um so die glitzernden Spinnfäden an den Aesten leichter zu erkennen und die einzeln gegen den Himmel sich abhebenden Zweige auf Kahlfrass genau zu betrachten [**1** *b*].

Ganz wesentlich ist es in allen Fällen, die Arbeiter so auszurüsten und anzustellen, dass die Raupenhaare ihnen möglichst wenig Schaden thun können. Zubinden der Aermel und Beinkleider, Umwickeln des Halses mit einem Tuche, Schutz des Gesichtes durch Kapuzen oder Gazeschleier und der Füsse durch hohe Stiefeln empfiehlt sich sehr. An die zu zerstörenden Nester sollte womöglich stets mit dem Winde herangegangen werden.

Literaturnachweise zu dem Abschnitte „die Processionsspinner". **1.** ALTUM. *a)* Die Nadelholz-Processionsspinner, Cnethocampa pinivora und pityocampa. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen IX, 1878, S. 27—31. *b)* Zur Lebensweise und Vertilgung des Eichen-Processionsspinners. Daselbst XIX, 1887, S. 540—547. — **2.** COAZ, J. Beiträge zur Kenntniss der Gastropacha pityocampa. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1884, S. 219—226. — **3.** DAVALL. Ueber Phalaena bombyx pityocampa. Schweizerisches Forstjournal X, 1859, S. 41—46. — **4.** EBERTS, E. Vertilgung des Kiefern-Processionsspinners (Cnethoc. pinivora) etc. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LVII, 1881, S. 70. — **5.** GRABER, V. Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren. Denkschriften der Mathem.-naturw. Classe der Wiener Akademie, Bd. XXXVI. — **6.** GUMTAU. Ueber den Frass von Phalaena Bombyx pinivora. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1854, S. 148—155. **7.** HAHN. Ein neuentdeckter Laubholzbestands-Verderber, Smoler's Vereinsschrift 40. Heft, 1861, S. 83 u. 84. — **8.** HENNERT, C. W. Ueber Raupenfrass und Windbruch in den königl. Preussischen Forsten. 4. 2. Aufl., Leipzig 1798, mit 8 Tafeln. — **9.** KELLER, C. Zur Kenntniss der Pinien-Processionsraupe. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1883, S. 117—126, mit 1 Holzschnitt. — **10.** v. MEYERINCK. Beiträge zur Naturgeschichte der Processionsraupe. Pfeil's kritische Blätter XIX, 1, 1844, S. 213—222. — **11.** MÜLLER, TH. Der Kiefern-Processionsspinner, sein Vorkommen und seine forstliche Bedeutung in Südtirol. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIII, 1887, S. 56—61. — **12.** NICOLAI, J. A. H. Ueber die Lebensweise der Wanderraupe. 8. Berlin 1833, nebst 1 Steindruck. — **13.** PERRIS, E. Observation relative à la chenille du Bombyx pityocampa. Ann. d. l. soc. Entom. de France 4ème sér., V, 1865, S. XVII—XVIII. — **14.** PFEIL, W. Insektensachen. Kritische Blätter XI. 1, S. 55—87. — **15.** RATZEBURG. Phalaena Pombyx pinivora, Kiefern-Processionsspinner. Pfeil's kritische Blätter XXVIII, 1, 1850, S. 202—207. — **16**, SABIEL. Ueber die Processionsraupe. Burckhardt, aus dem Walde. II, 1869,

S. 131—134. — **17.** WIESE. Die Kiefern-Processionsraupe, Ph. bombyx pinivora. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XXVII, 1861, S. 494. — **18.** WILL. *a)* Das Gift der Processionsraupe. Pfeil's kritische Blätter XXVI, 2, 1849, S. 221 u. 222. *b)* Ueber Bombyx processionea und die Ursachen ihrer schädlichen Einwirkung auf die Haut. Froriep's Notizen, 3. Reihe, VII, Nr. 142, 1848, S. 145—148. *c)* Ueber die Drüsen an den Haaren der Processionsraupe. Bulletin der Akademie in München, 1849, S. 245—247. — **19.** ZICKEROW, G. *a)* Der Kiefern-Processionsspinner. Gartenlaube 1890, S. 744—747, mit Abbildungen. *b)* Der Kiefern-Processionsspinner. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXVII, 1891, S. 43—45. — **20.** DR.—N. Die Processionsspinner. Allgemeiner Holzverkaufs-Anzeiger 1887, Beilage zu Nr. 33. — **21.** L. u. Ht. Auftreten des Eichen-Processionsspinners in Ober-Ungarn. Centralblatt für das gesammte Forstwesen II, 1876, S. 375 u. 376. — **22.** . . . Der Pinien-Processionsspinner. Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1882, S. 186; 1882, S. 350 u. 608. — **23.** . . . Das Auftreten der Raupe des Eichenspinners, Cnethocampa processionea, im Forstrevier Varenholz. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XLVII, 1871, S. 472—475. — **24.** . . . Eichen-Processionsspinner an Nadelholz. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1890, S. 118.— **25.** E G. Processionaire du pin. Revue des Eaux et des Forêts XXVI, 1887, S. 517 u 518. — **26.** SCHÖNICHEN. Ueber den Eichen-Processionsspinner bei Dessau. Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1887, S. 6—13.

An die Betrachtnng der schädlichen Spinnerformen schliessen wir einige wenige Bemerkungen über die nützlichen.

Die Eichen-Seidenspinner. Die namentlich mit dem Ende des vorigen Jahrhunderts vielfach gemachten Versuche, die Zucht des Maulbeerspinners Bombyx Mori L. in Mitteleuropa einzuführen, haben bekanntlich keinen durchschlagenden Erfolg gehabt, da hier die klimatischen Verhältnisse nicht günstig genug sind, um alljährlich eine sichere Ernte der Blätter des weissen Maulbeerbaumes, Morus alba L., zu gestatten. Fällt doch die Grenze derjenigen Gebiete, in denen die Maulbeer- und demnach auch die Seidenkultur mit Erfolg betrieben werden kann, mit derjenigen der Edelkastanienzucht zusammen.

Eine Neubelebung der heimischen Seidenzucht ist aber ungefähr seit der Mitte dieses Jahrhunderts dadurch eingetreten, dass um diese Zeit aus China und Japan Seidenspinner eingeführt und acclimatisirt wurden, welche sich von Eichenlaub nähren und unsere heimischen Eichen gern annehmen. Es sind dies aber keine Bombyciden, sondern Saturniden,

der Japanische Eichen-Seidenspinner,
Saturnia Yama-mayu GUER. und

der Chinesische Eichen-Seidenspinner,
S. Pernyi GUER.

Beide einander sehr ähnliche Arten sind grosse, ledergelbe oder braune Falter, deren Weibchen bis 15 *cm* Flügelspannung haben, während die mit lang doppelt gekämmten Fühlern versehenen Männchen etwas kleiner bleiben. Sie haben in Folge einer Ausrandung des Saumes ziemlich zugespitzte Vorderflügel und breite Hinterflügel. Auf der Querader aller vier Flügel steht ein glasheller, runder Fensterfleck, mit doppelter, ringförmiger Umrandung, die nach aussen dunkler ist als wurzelwärts. Nach aussen von demselben verläuft, dem Saume ungefähr parallel, eine helle, wurzelwärts dunkel begrenzte Querlinie. Eine zweite, zweigezackte, ähnliche Linie läuft durch die Wurzel der Vorderflügel.

Die Grundfarbe der Japanischen Form, die nach ihrem einheimischen Volksnamen wissenschaftlich benannt ist, wechselt von hellgelb bis tiefbraun, während die Chinesische Form, nach ihrem Importeur, einem Bischof in Canton benannt, stets ledergelb ist.

Beide Arten haben grosse, bis 8 *cm* lange, grüne Raupen mit Reihen von beborsteten Höckerwarzen, von denen einige silberglänzende Flecke tragen. Während aber die Japanische Raupe auch einen einfarbig grünen Kopf hat, hat die Chinesische einen dunkelbraun gefleckten, sowie schön blaue Knospenwärzchen und zahlreiche gelbe Punktwärzchen. Beide verpuppen sich in einem grossen, sehr festen Cocon.

Die Generation der Japanischen Form ist einjährig. Das gegen gleichmässige Kälte sehr widerstandsfähige Ei, in dem das Räupchen bereits vollständig ausgebildet ruht, überwintert, und das Ausschlüpfen kann durch passend kühle Aufbewahrung leicht bis zum Laubausbruch der Eichen zurückgehalten werden. Die Raupen machen 4 Häutungen durch, spinnen sich je nach der Temperatur nach 6—10 Wochen ein, und der Schmetterling erscheint nach 4—9wöchentlicher Puppenruhe. Die Raupen sind namentlich im Anfange sehr unruhig, brauchen eine Temperatur von 22—25° C. und stets feucht gehaltenes frisches Futter.

Die Generation der Chinesischen Form ist doppelt. Die Puppe überwintert, die Falter begatten sich sofort nach vollendeter Ausbildung, die Eier werden nach 4—6 Tagen abgelegt, schlüpfen 17 Tage nachher aus, und die neuen Falter erscheinen im Juli und August, um sofort wieder Eier zu legen. Die Frassperiode der zweiten Raupengeneration fällt dann in den Herbst. Die Raupen dieser Art sind härter, träger und leichter zu ziehen.

Die Erfahrung hat nun gelehrt, dass beide Arten bei uns in geschlossenen Räumen bequem zu züchten sind und gute Seide liefern, die allerdings der des Maulbeerspinners nicht völlig gleichwerthig ist.

Dass wir diese Thiere hier erwähnen, liegt aber daran, dass man neuerdings versucht hat, die Raupen auch im Freien zu ziehen und so eine lohnende Nebennutzung des Eichenniederwaldes, namentlich des Eichenschälwaldes, zu gewinnen. Diese Versuche sind namentlich durch die Preussische Regierung unterstützt worden, welche unter

Anderem zu diesem Zwecke 1888 an Herrn A. E. Buchwald in Reichenbach in Schlesien 40 Morgen Eichenwald zu niedrigstem Satze verpachtet hat. Indessen sind die Versuche, wenngleich namentlich von letzterem Herrn im Grossen angestellt, noch nicht durchweg geglückt, da es namentlich Schwierigkeiten macht, die grossen, fetten Raupen vor den insektenfressenden Vögeln zu schützen. Ueber die specielle Ausführung der Zucht dieser Insekten berichten folgende Schriften:

Die Zucht des Eichenspinners. Bericht des Präsidenten des landwirthschaftlichen Vereines für Rheinpreussen, Herrn vom Rath, erstattet von dem Dirigenten der Central-Seidenzucht-, Lehr- und Haspelanstalt zu Bendorf, N. W. Kampfhausen. Annalen der Landwirthschaft. Bd. 47. Berlin 1866. S. 408—425.

Die Zucht des Eichen-Seidenspinners. Oesterr. Monatsschrift für Forstwesen, XX, 1870. S. 239—245.

A. E. Buchwald. Referat über den Eichen-Seidenspinner. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines für 1888. S. 14—20.

Die Eulen.

Die Eulen, **Noctuae**, sind in ihren typischen Formen mittelgrosse, kräftig gebaute Nachtfalter, mit Nebenaugen, borstenförmigen Fühlern, lang und kräftig entwickelter Rollzunge, ohne Nebenpalpen oder Mittelkiefertaster, mit behaarten, kurzen Palpen oder Hinterkiefertastern, lang behaarter Brust und kräftigen Beinen mit Mittel- und Endsporen an dem hinteren Paare. Die in der Ruhe steil dachartig zusammengelegt getragenen Flügel sind im Verhältniss zum Körper klein und steif, mit meist ganzrandigem, nur selten gewelltem oder gelapptem Saume. Vorderflügel gestreckt dreieckig, mit schrägem Saume, düsterer, wenig lebhafter Färbung und der sogenannten Eulenzeichnung, die wesentlich aus den das Mittelfeld begrenzenden beiden Querstreifen, den drei Makeln in dem Mittelfelde und einer stark gezackten Wellenlinie besteht. Die etwas einfaltbaren, mit Haftborste versehenen Hinterflügel stellen einen mehr oder weniger langgezogenen, an den Ecken abgerundeten Viertelkreis dar, sind meist einfarbig, mit dunklerem Saume. Hinterleib kurz behaart, mitunter auf der Mitte der Oberseite mit Haarschöpfen versehen. Secundäre Geschlechtscharaktere wenig auffallend. Die Eier werden meist vereinzelt abgelegt; die ungesellig lebenden Raupen sind meist 16füssig und unbehaart; die walzenförmigen Puppen mit zugespitztem Hinterende ruhen gewöhnlich ohne Gespinnst im Boden.

Diese die Hauptmenge der Arten ausmachenden Formen werden einerseits mit den Spinnern verbunden durch eine kleinere Anzahl von Arten, welche sich diesen durch beim Männchen lang doppelt gekämmte Fühler, durch lang behaarte Raupen, und in einem Gespinnste oberirdisch ruhende Puppen nähern. Eine andere Reihe von Formen verbindet die Hauptgruppe mit den Spannern, namentlich dadurch,

dass die vorderen Afterfusspaare der Raupen kürzer werden oder ganz verkümmern, ihr Gang daher spannerartig erscheint. Auch ist bei ihnen die Flügelhaltung in der Ruhe weniger steil, und die Hinterflügel sind häufig lebhaft gelb, blau oder roth gefärbt, mit breiter schwarzer Querbinde.

Die genaueren Kennzeichen des Flügelgeäders (Fig. 267) sind nach Lederer folgende: Mittelzellen ungetheilt; Vorderflügel meist mit einer Anhangszelle und 12 Adern, von denen die Innenrandsader einfach und dicht an der Wurzel kurz gegabelt ist, 3—5 nahe an- und in gleicher Entfernung voneinander entspringen und 5 daher stets viel näher an 4 als an 6 steht; Hinterflügel mit einer beim ♂ einfachen, beim ♀ getheilten Haftborste, zwei freien Innenrandsadern und 7 weiteren Adern; 3 und 4 aus einem Punkte oder, selten, gestielt aus der unteren, 6 und 7 auch aus einem Punkte oder, ebenfalls nur selten, gestielt aus der oberen Ecke der Mittelzelle; 8 aus der Wurzel, nur dicht an der Basis ein wenig mit dem Vorderrande der Mittelzelle verwachsen; 5 an Stärke verschieden, oft so stark als die übrigen Adern, oft kaum sichtbar, nie aber ganz fehlend.

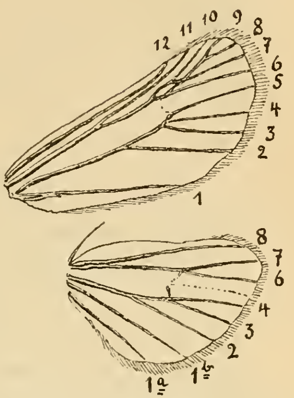


Fig. 267. Flügelgeäder von Noctua (Panolis) piniperda L.

Die Falter sind meist richtige Nachtthiere, welche zu dieser Zeit sehr beweglich sind und zur Nahrungsgewinnung fleissig die Blüthen besuchen, was bekanntlich die Spinner fast gar nicht thun. Sie sind daher durch Darbietung süsser Säfte anzulocken, wie dies die Sammler machen, wenn sie Schnüre mit in gezuckertes Bier getauchten oder mit Aepfeläther bestrichenen Aepfelschnitten bei Einbruch der Nacht aufhängen und dann mit der Blendlaterne die daran saugenden Falter absuchen. Manche Arten fliegen jedoch auch bei hellem Sonnenschein, während die meisten zu dieser Zeit ruhig in der Nähe des Bodens sitzen, durch die unscheinbare, oft der Färbung ihrer Unterlage sehr ähnelnde Vorderflügelfärbung geschützt. Gestört fliegen sie aber auch dann lebhaft fort. Als Durchschnittsgrösse kann man eine Spannweite von 3—4 *cm* bezeichnen.

Die Eier werden gewöhnlich vereinzelt dort abgelegt, wo die Raupen unmittelbar ihre Nahrung finden, also meist direkt an die Blätter der Futterpflanzen.

Die Raupen sind gleichfalls vielfach nächtliche Thiere. Die meisten leben äusserlich an ihren Nährpflanzen, einige Gruppen bohren im Inneren derselben, in den Stengeln oder den Blüthenköpfen; noch andere leben unterirdisch nach Engerlingsart, an Wurzeln oder Knollen fressend und nur bei Nacht die Oberfläche des Bodens besuchend.

Die Puppen, auch die der oberirdisch fressenden, ruhen meist im Boden, gewöhnlich ohne Gespinnst, die der bohrenden Raupen im Inneren des Frassganges. Nur wenige verpuppen sich in einem dichten, oberirdischen Cocon.

Die meisten Eulen fliegen im Sommer und Herbste, eine Eigenthümlichkeit, in Betreff deren allerdings gerade die forstlich wichtigste Form, die Forleule, durch ihren zeitigen Frühlingsflug eine Ausnahme bildet. Ihre Generation ist gewöhnlich einjährig, nie mehrjährig, selten doppelt. Die Ueberwinterung unserer einheimischen Formen findet nach Werneburg bei ungefähr 57% als Raupe, 35% als Puppe und je 4% als Ei oder Falter statt. Die Zahl der Arten des Europäischen Faunengebietes beträgt etwas über 1000.

Die wirthschaftliche Bedeutung der Eulen steht im genauesten Zusammenhange mit ihren Nährpflanzen. Die meisten sind polyphag und leben von krautartigen Gewächsen, und manche werden bei Massenvermehrung hierdurch sehr schädlich. Als Beispiele führen wir an die Kohleule **Noctua** (Mamestra Tr.) **Brassicae** L., welche eine doppelte Generation hat und oft die Kohlfelder stark verwüstet, sowie die Lolcheule **N.** (Neuronia Hbn.) **popularis** Fabr., und die Graseule, **N.** (Charaeas Stph.) **graminis** L., zwei Arten, welche oftmals den Graswuchs der Wiesen empfindlich beschädigt haben, letztere namentlich in Nordeuropa. Von Holzpflanzen leben nur verhältnissmässig wenige Arten, und von diesen haben die meisten überhaupt eine geringe wirthschaftliche Bedeutung. Forstschädlich ist nur ein verschwindend kleiner Procentsatz unserer einheimischen Eulen.

Als Bestandsverderber sind mehr beiläufig zu erwähnen einige Laubhölzer bewohnende Arten. Auf Nadelhölzer ausschliesslich sind nur sehr wenige Formen angewiesen, und von diesen ist nur die Forleule ein sehr schädlicher Kiefernbestandsverderber. Doch gibt es eine Reihe polyphager Arten, namentlich aus der Gruppe der Ackereulen, Untergattung Agrotis Ochsh., welche nicht nur dem Landwirthe, sondern auch dem Forstwirthe wiederholt in Saatkämpen und ganz jungen Kulturen, namentlich von Nadelhölzern, schädlich geworden sind. Der Merkwürdigkeit halber sei noch von Nadelholzeulen erwähnt **N.** (Panthea Hbn.) **coenobita** Esp., welche bis auf die mangelnde rothe Zeichnung am Hinterleibe der Falter täuschend die Nonne nachahmt und auch als Raupe sowohl mit der Nonnen- als der Kiefernspinnerraupe von Laien leicht verwechselt werden kann.

Systematik. Die grosse Anzahl von Eulenarten hat vielfache Versuche veranlasst, dieselben in Gruppen zu zerlegen. Am häufigsten werden sie im Anschlusse an Boisduval in eine Anzahl von kleinen Unterfamilien getheilt, 18—20 an der Zahl. Wir können uns, und zwar nicht blos aus praktischen Rücksichten, nur der Ansicht Lederer's anschliessen [**17**, S. 6], welcher sagt: „Die Noctuinen machen jedenfalls nur eine Familie aus und deren Arten sind grösstentheils so nahe verwandt, dass selbst die Begrenzung der Gattungen oft ihre Schwierigkeit hat, Zünfte aber sich auf eine wissenschaftliche Weise schon gar nicht begründen lassen." Es beruht dies namentlich auch darauf, dass die Formen, die als Schmetterlinge nahe aneinander stehen, im Bau der Raupen mitunter ziemliche Verschiedenheit zeigen. So hat

denn STAUDINGER auch von einer weiteren Unterabtheilung der Eulen in seinem Kataloge völlig Abstand genommen.

Will man aus praktischen Rücksichten doch eine Gruppirung vornehmen, so ist die alte, von GERSTÄCKER in dem „Handbuche der Zoologie" durchgeführte in *a)* Bombycoidea, spinnerartige Eulen, *b)* Noctuae genuinae, eigentliche Eulen und *c)* Noctuae geometriformes, spannerartige Eulen, noch immer am besten, wenngleich auch sehr wenig scharf.

Aus praktischen Gründen können wir ferner die geringe, für uns wichtige Anzahl von Eulen nicht in viele Gattungen trennen. Wir fassen vielmehr die sämmtlichen Eulen in die alte Sammelgattung **Noctua** zusammen und betrachten die entomologischen Gattungen nur als Untergattungen. Von diesen geben wir nachfolgend nur insoweit in engstem Anschlusse an LEDERER Diagnosen, als sie forstlich beachtenswerthe Arten enthalten, und ordnen sie der besseren Uebersicht halber in die oben erwähnten drei grossen Gruppen ein.

Aus der Gruppe der Bombycoidea oder spinnerartigen Eulen, die namentlich auch spinnerartige Raupen haben, sind vier Untergattungen zu erwähnen.

Untergattung Diloba STPH. Plumper Falter. Augen bewimpert, Saugrüssel kurz und weich. Fühler beim ♂ bis zur Spitze stark, beim ♀ schwach gezähnt. Hinterschienen nicht länger als die mittleren, kurz gespornt. Saum der Flügel gewellt. Ader 5 der Hinterflügel kaum schwächer als die übrigen Adern. Ader 6 und 7 gestielt. 1 Art.

Untergattung Demas STPH. Plumper, spinnerartiger Falter. Augen nackt. Saugrüssel kurz und schwach, aber chitinisirt. Fühler des ♂ lang gezähnt. Saum der Flügel ganzrandig. Vorderflügel gerundet. Ader 5 der Hinterflügel kaum schwächer als die übrigen Adern, Ader 6 und 7 aus einem Punkte. Hinterleib mit Rückenschöpfen. 1 Art.

Untergattung Acronycta OCHSH. Augen nackt. Palpen kurz und grob behaart mit kurzem Endgliede. Fühler einfach borstenförmig. Bekleidung von Kopf und Thorax grobhaarig oder schuppig. Vorderflügel weissgrau mit dunklen Zeichnungen. Ader 5 der Hinterflügel schwächer als die übrigen. Hinterleib ohne, oder nur auf Ring 1 mit einem Schöpfchen. 20 Arten.

Untergattung Panthea HBN. Augen bewimpert. Nebenaugen und Palpen sehr klein. Fühler des ♂ gekämmt. Saugrüssel kurz und schwach. Vorderflügel mit langem Vorderrande und schrägem Saume. Ader 5 der Hinterflügel nicht schwächer.

Aus der Gruppe der Noctuae genuinae oder eigentlichen Eulen, mit meist unbehaarten, stets 16füssigen Raupen, erwähnen wir 9 Untergattungen.

Untergattung Agrotis OCHSH. Meist düster braun oder grau gefärbte Eulen, seltener mit lebhaft gelb gefärbten und schwarz gebänderten Hinterflügeln. Stirn unter der Behaarung flach. Augen nackt. Palpen aufsteigend, das Endglied geneigt. Thorax robust ohne schneidigen Längskamm. Hinterleib ohne Schöpfe. Schenkel unten behaart, die Mittel- und Hinterschienen mit Dornborsten. Vorderschienen ohne Chitinklaue am Ende. Ader 7 der Hinterflügel aus der vorderen Ecke der Mittelzelle, Ader 5 schwächer als die übrigen. 171 Arten.

Untergattung Mamestra TR. Falter von typischem Eulenhabitus mit behaarten Augen. Saugrüssel lang und stark. Thorax grob haarschuppig, mit getheilten Vorder- und Hinterschöpfen. Hinterleib kegelförmig, nicht flachgedrückt,

mit Rückenschöpfchen. Flügel wellenrandig mit normaler Zeichnung, die Wellenlinie häufig mit einem deutlichen W-Zeichen. Fühler und Afterklappe der ♂♂ nach den einzelnen Abtheilungen verschieden. 44 Arten.

Untergattung Dichonia Hbn. Augen gewimpert. Kopf und Thorax grob und flach behaart mit ausgeschnittenem Halskragen und eckig vortretendem Vorderwinkel der Schulterdecken. Hinterleib mit flachen Rückenschöpfen. Fühler des ♂ büschelweise kurz gewimpert. Vorderschenkel keulenförmig verdickt, mit einer Rinne zur Aufnahme der Schiene. 3 Arten.

Untergattung Gortyna Ochsh. Augen nackt. Stirn mit einem vorstehenden, unter der Behaarung versteckten Chitinkeil. Palpen aufsteigend, wollhaarig, mit einem kurzen, dicken, geneigten Endgliede. Thorax gewölbt, quadratisch, vorn mit einem Längskamm, hinten schwach geschopft. Hinterleib dick und lang. Fühler des ♂ kurz gewimpert. 1 Art.

Untergattung Taeniocampa Gn. Eulen von spinnerartigem Aussehen, Kopf eingezogen. Augen behaart. Thorax gerundet, dicht wollig behaart, ohne Kamm. Palpen hängend, lang behaart, mit nacktem, geneigtem Endgliede. Beine und Hinterleib kurz. Flügel klein. 11 Arten.

Untergattung Panolis Hbn. Vom Habitus der vorigen Gattung. Kopf noch mehr eingezogen, Palpen ganz verkümmert, trotz der langen Behaarung kaum bis zum Stirnschopf reichend, ihr Endglied ganz undeutlich. Augen behaart, Saugrüssel spiralig. Fühler beim ♂ mit sehr kurzen, pinselartig bewimperten Zähnen. 1 Art.

Untergattung Calymnia Hbn. Ziemlich kleine Eulen. Palpen, Stirn und Beine anliegend behaart, erstere aufwärts gekrümmt, mit emporstehendem, cylindrischem Endgliede. Saugrüssel spiral. Augen nackt. Fühler borstenförmig, beim ♂ kurz bewimpert. Thorax gerundet, fein und anliegend behaart. Hinterleib kurz, schlank, auch bei den ♀♀ zugespitzt. Vorderflügel kurz, mit rechtwinkliger Spitze und schwach gewellten Franzen. 5 Arten.

Untergattung Scopelosoma Curt. Augen nackt, an den Rändern gewimpert, Palpen sehr kurz, hängend, bis zur Spitze lang wollig behaart, das Endglied sehr klein versteckt. Thorax breit viereckig, gewölbt, anliegend wollig behaart, vorn mit spitzem Längskamm. Hinterleib flach gedrückt. Saum und Franzen der Vorderflügel gezackt; Schienen unbewehrt. 1 Art.

Untergattung Calocampa Stph. Ansehnliche Eulen mit schmalen Flügeln. Augen nackt. Palpen dicht am Kopfe anliegend, bis an das Ende dicht filzig behaart. Vorderschopf des breiten Thorax flach. Halskragen mit scharfem Längskiel. 3 Arten.

Aus der Gruppe der Noctuae geometriformes oder spannerartigen Eulen, die namentlich durch Flügelumriss und die Form der mitunter nur 12füssigen Raupen sich den Spannern nähern, haben wir nur 2 Untergattungen zu erwähnen.

Untergattung Plusia Ochsh. Mittelgrosse, ziemlich schlanke, häufig prächtig metallglänzende Eulen. Augen nackt, Ränder haarig bewimpert; Fühler borstenförmig, beim ♂ kurz und dicht bewimpert. Stirn und Palpen fein und anliegend wollig behaart, Halskragen gewölbt. Rücken kurz mit sehr feiner glatter Behaarung, die hinter dem Halskragen sattelförmig aufsteigt und hinten steil abgestutzt ist. Hinterleib schlank, mit starken Haarschöpfen über der Mitte. Vorderflügel scharf zugespitzt, am Hinterwinkel meist eckig vortretend. Hinterflügel einfarbig, oder gelb mit schwarzer Saumbinde. 44 Arten.

Untergattung Catocala Schrk. Grosse bis sehr grosse Eulen mit sehr breiten Flügeln, Vorderflügel oben unansehnlich grau, unten mit scharfen grellen Zeichnungen. Hinterflügel schwarz mit lebhaften blauen, gelben oder rothen Zeichnungen. Saum tief gewellt. Stirn und Palpen anliegend behaart, letztere stark entwickelt. Saugrüssel lang und stark. Augen nackt, gross und kugelig. Fühler dünn, beim ♂ büschelweise bewimpert. Brust und Beine fein wollig behaart. Vorderschienen unbewehrt, Mittelschienen mit Dornborsten. 32 Arten.

Die forstlich beachtenswerthen Eulen ordnen wir nach der Art ihres Schadens und behandeln zuerst die Nadelholz-Bestandsverderber, fügen dann diejenigen an, die als Nadelholz-Kulturverderber auftreten und gelegentlich auch in Laubholzkulturen schädlich werden, und schliessen mit den Laubholz-Bestandsverderbern.

Als **Nadelholz-Bestandsverderber** ist nur eine einzige Art zu betrachten,

die Kieferneule oder Forleule,

Noctua piniperda Panz. (Taf. IV, Fig. 3).

Dieser in den Kiefernwaldungen der Deutschen Ebenen gemeine, ziemlich kleine Falter hat gelblichgraue, röthlich gemischte, mit rothgelben Flecken, hellgrauer, weiss gerandeter Nierenmakel und schneeweisser Ringmakel gezeichnete Vorderflügel und dunkelgraue Hinterflügel. Er fliegt zeitig im Frühjahr und die rothköpfige, grüne Raupe, die weisse, theilweise dunkel gesäumte und seitlich einen orangerothen Längsstreifen hat, frisst vom Mai bis Juli in den Kiefernstangenhölzern, in denen sie nicht nur die Maitriebe, sondern oft auch die ganzen Bäume entnadelt. Bereits im August ist sie im Boden verpuppt und ruht hier bis zum Frühjahr.

Bei Massenvermehrung kann sie ganze Bestände zum Absterben bringen, doch sind die Raupen empfindlich und gehen oft plötzlich massenhaft ein, so dass dem Frasse ein natürliches Ende bereitet wird. Die Abwehr des Schadens ist schwierig.

Beschreibung: Noctua (Panolis Hbn. *Trachea* Hbn.) piniperda Panz. Kieferneule, Föhreneule, Forleule. *Falter:* Kopf und Brust lang röthlichgrau behaart mit weisslichem Rande des Halskragens. Hinterleib kurz gelbgrau behaart mit hellen, feinen Querstreifen und dunkler Seitenrandbehaarung. Vorderflügel gelblich grau, röthlich gemischt. Die nach vorn stark auseinanderlaufenden, dunkelrothbraunen, gezackten, heller gerandeten Querstreifen stossen am Hinterrande fast zusammen. Wellenlinie weisslich, sehr verloschen, der Raum zwischen ihr und dem hinteren Querstreifen durch ovale, gelbrothe Flecke ausgefüllt. Nierenmakel hellgrau, weiss und dunkel gerandet, Ringmakel schneeweiss, saumwärts unten spitz ausgezogen, mitunter auch dunkel gerandet. Adern am Saum schwarz, Franzen dunkelgrau, den Adern entsprechend weiss durchschnitten. Hinterflügel dunkelgrau mit weissen Franzen. Fühler des ♂ perlschnurförmig mit kurzen Wimperpinseln. Spannweite 30—35 *mm.*

Eier blassgrün, brotförmig, mit der flachen Seite den Kiefernnadeln angeklebt, auf der gewölbten Seite mit hervortretendem, in der Mitte wieder vertieftem Wärzchen.

Raupe 16füssig; in der Jugend sind jedoch die beiden ersten Afterfusspaare etwas verkürzt, so dass dann der Gang spannerähnlich ist.

Die *junge Raupe* hat einen kleinen, braungelben Kopf und hellgrünen Leib, der einen deutlichen, weissen Rückenstreif, zwei unterhalb der Luftlochlinien liegende, etwas breitere, gelbweisse Seitenstreifen und dazwischen jederseits zwei ganz feine helle Längslinien, also im Ganzen 7 Längszeichnungen hat. Die grüne Grundfarbe ist neben dem Rückenstreifen am hellsten. Auf jedem Ringe stehen einige ganz feine, nur bei genauester Betrachtung erkennbare dunkle Punkte mit je einem Härchen. Vor jeder Häutung dunkelt die Raupe, so dass ihre Grundfarbe graugrün und die Chitintheile, Kopf, Nackenschild und Brustfussglieder, schwarz werden.

Die *erwachsene Raupe* ist viel bunter. Kopf gross, gewölbt, glänzend gelblich mit rother, netzartiger Zeichnung, daher röthlich erscheinend. Die frühere Leibeszeichnung besteht im Allgemeinen noch, aber die obere weisse Längslinie jederseits ist verbreitert und nach der Mitte zu scharf schwarz gesäumt; die untere weisse Längslinie wird undeutlich, indem sich der Raum zwischen ihr und dem breiten Seitenstreifen graugrün ausfüllt und zu einem dunklen, oben und unten fast schwarz gesäumten Rande wird. Der untere Rand des Seitenstreifens verwandelt sich in eine orangerothe Längslinie. Länge 3—4 *cm*.

Der *Koth* (Taf. IV, Fig. 3, *K*) ist lang und dünn und aus drei deutlich getrennten Stücken zusammengesetzt.

Puppe ohne Gespinnst im Boden ruhend, braun. Auf der Rückenseite von Ring 4 ein hinten von einem dunklen Walle umgebenes Grübchen. Aftergriffel kurz walzenförmig mit zwei feinen Borsten und zwei geraden Dornen. Länge bis 18 *mm*.

Verbreitung. Die Kieferneule ist in ganz Europa, soweit es Kiefernwälder giebt, heimisch, von England bis nach Moskau und vom mittleren Schweden bis an die Mittelmeerküste. In den Gebirgen steigt sie ungefähr 600 bis 800 *m* hoch. Doch sind ihr Lieblingsaufenthalt die Kiefernhaiden der Deutschen Ebenen.

Die regelmässige Flugzeit des Falters fällt von Mitte März bis in den April, nur selten noch in den Mai [**20**, S. 109]. Die Schmetterlinge sind auch am Tage beweglich, schwärmen aber wirklich erst bei Eintritt der Dämmerung. Man findet sie am Tage öfters an den Blüthenkätzchen der Weiden, namentlich der Saalweiden, Honig saugend, wie dies zuerst Taschenberg hervorhebt [**XVIII**, S. 356], und Lang neuerdings bestätigt [**16**].

Die Witterung, namentlich die Temperatur, hat einen Einfluss auf das frühere oder spätere Auftreten des Falters; so sollen z. B. die Puppen, welche durch Streuentnahme der Frühlingswärme zugänglicher gemacht werden, ungefähr 8 Tage früher ausschlüpfen. Kälte und Schnee nach dem Ausschlüpfen der Falter kann diese massenhaft tödten [Buro **5**].

Die Begattung findet ausschliesslich in der Nacht statt.

Das Weibchen legt, wie Ratzeburg zuerst mittheilt, seine Eier reihenweise, gewöhnlich zu 4—8, an die Unterseite der vorjährigen Nadeln, von der Spitze her anfangend, und zwar in den Kronen der Bäume. Niemals werden kahlgefressene Bäume belegt. Vor dem Ausschlüpfen verfärben sich die Eier röthlich.

Kob [**13**, S. 2], dem Dallinger [**6**, S. 71] folgt, sagt allerdings 1790 ausdrücklich, dass die Eule die Eier einzeln an die Spitzen der Nadeln klebe und bildet dies auch [**13**, Tafel I, Fig. 2 u. 3] ab, aber gerade diese Abbildung zeigt unzweifelhaft, dass es sich hier um eine Verwechselung mit den kahnförmigen Eiern der **Lyda stellata** Christ (vgl. S. 649 u. 650] handelt. Auch Altum leugnet die Richtigkeit der Zwingerbeobachtungen von Ratzeburg und nimmt aus theoretischen Gründen ein vereinzeltes Ablegen der Eier an [**XVI**, III, 2, S. 136]. Die Richtigkeit der Ratzeburg'schen Angabe ist aber durch Beobachtungen im Freien neuerdings vollkommen bewiesen, und zwar nicht nur durch Lang [**16**, S. 27 Anm.] und Koch [**28** *b*, S. 56], sondern namentlich auch, wie hier zum erstenmale mitgetheilt wird, durch die Untersuchungen, welche im Frühjahr 1892 Forstmeister Wieland auf Veranlassung des Oberforstrathes Rueff in dem königlich Bayerischen Forstamte Grafenwöhr, Regierungsbezirk Oberpfalz, an 255 hierzu gefällten Stangen anstellte. Die Arbeiter lernten sehr bald die Eier schnell finden, und es ergab sich, dass der Belag an Eiern der Dichte der Benadelung proportional war. An 12 im Jahre 1891 kahlgefressenen Stangen fanden

sich gar keine Eier, 25 stärker befressene hatten jede unter 50 Eier, an 147 Stangen waren zwischen 50 und 200 Eier nachweisbar, und 61 Stangen waren jede mit mehr als 200 Eiern belegt. Das gefundene Maximum an einer Stange betrug 931, an einer Nadel 22 Stück Eier.

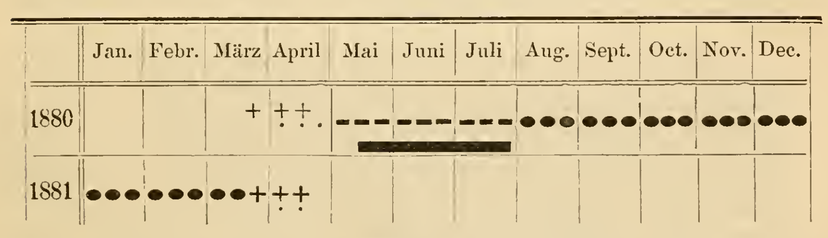
Die Räupchen kommen je nach der Temperatur ungefähr 10 bis 20 Tage nach der Eierablage aus. Vor der ersten Häutung könnte man sie ohne Berücksichtigung der Jahreszeit mit der später auftretenden Kiefernspannerraupe verwechseln, da sie wegen noch mangelhafter Ausbildung der Bauchfüsse wie Spanner kriechen, auch spinnen sie lebhaft und lassen sich beunruhigt an einem Spinnfaden nieder. Doch ist ihre Beweglichkeit eine ziemlich beschränkte. Herabgefallene versuchen aber sofort wieder den Aufstieg.

Mitunter wurden sie durch starke Gewitterregen massenhaft von den Bäumen herabgeworfen. Sind dann die Bestände gegen den Kiefernspinner geleimt, so sammeln sich die Raupen in grosser Menge unter den Leimringen an; so in Oberfranken am 28. Mai 1889 [**16**, S. 26] und in Mecklenburg am 10. Juni 1889 (**28***b*, S. 49 u. 50].

Ihr Frass wird meist erst gegen Ende Mai, Anfang Juni deutlich erkennbar. Sie haben alsdann ihr Spinnvermögen bereits verloren. Vor einer jeden Häutung werden sie dunkler, stellenweise, besonders am Kopfe, fast schwarz, nach derselben heller grün. Von den erwachsenen Raupen gehen 1400—1500 auf 1 Liter.

Meist gegen Ende Juli, mitunter bereits aber im Juni oder verspätet im August, gehen sie von den Bäumen herab zur Verpuppung in den Boden. Hierbei bleiben sie nicht im Schirm der Frassbäume, sondern zerstreuen sich im Bestand. Am liebsten ziehen sie sich nesterweise dort zusammen, wo ein alter Stock Holzmulm im Boden hinterlassen hat [Bando **3**, S. 278]. In reinem Sandboden gehen sie gern einige Centimeter tief in denselben hinab. Hier liegen die Puppen während des Winters ohne jedes Gespinnst.

Die Generation der Eule ist also einjährig und verläuft normalerweise folgendermassen:



Die einzige praktisch in Frage kommende F r a s s p f l a n z e der Kieferneulenraupe ist die g e m e i n e K i e f e r, doch geht sie gelegentlich auch andere Nadelhölzer an.

Dass die Eulenraupe auch F i c h t e n angeht, ist schon seit Anfang des Jahrhunderts bekannt [**4**, S. 104], und wird neuerdings, namentlich was Unterwuchs betrifft, durch Bach [**14**, S. 373], Altum [**XVI**, III, 2, S. 135] und Lang [**16**, S. 29] bestätigt. Altum fand sie auch öfter an W e y m o u t h s k i e f e r, Lang

an Eiche. BAIL constatirt ihren Frass an Wachholder [**2** *a*, S. 246.] DÖBNER fand sie an Wachholder und Adlerfarrn fressend, doch ging sie dort ein, [**7**, S. 275.] Ja es liegt ein glaubhafter Bericht vor, dass sie einmal einen Weidenstrauch kahlgefressen habe [**14**, S. 373].

Die Eulenraupe nimmt mit Vorliebe Stangenhölzer von 25 bis 50 Jahren an. In ihnen ist sie am verbreitetsten. Bei starker Vermehrung geht sie aber auch in die Althölzer, nimmt die Ueberhälter an, und bei Kahlfrass wandert sie, trotz ihrer im Allgemeinen geringen Beweglichkeit, auch in junge Kulturen und frisst diese vollständig kahl. Freistehende Kusseln werden gemieden [WAGNER **23**, S. 161]. Mitunter bleiben jüngere Kulturen aber auch neben Kahlfrass völlig verschont [MUHL **19**, S. 351]. Ablage der Eier in jungen Kulturen wurde unseres Wissens bisher noch nie beobachtet.

Die Frassart. Die jungen Raupen gehen zuerst an die Maitriebe und verzehren deren Nadeln oft schon beim Hervorbrechen. Erst später nehmen sie die vorjährigen Nadeln an, und schliesslich wird bei starker Vermehrung der ganze Bestand völlig kahl gefressen. Die Maitriebe werden in Folge von Saftverlust welk und sterben ab, nicht nur dann, wenn, wie dies gleichfalls häufig geschieht, der Trieb selbst angefressen wird, sondern auch dann schon, wenn nur die Nadeln abgefressen werden, da aus jeder verletzten jungen Nadel Saft tropfenweise austritt [**1** *h*]. Vielfach krümmen sich die so befressenen Triebe oder hängen schlaff herab. Mitunter kommt es auch vor, dass die älteren Nadeln schon angegangen werden, ehe die jungen Nadeln völlig verzehrt sind. Bei Massenfrass kommt es schliesslich zu vollständiger Entnadelung selbst alter Bestände.

Die Richtung des Frasses bewegt sich ausgesprochen von unten nach oben, wie dies von RATZEBURG zuerst betont und später wiederholt, zuletzt von ALTUM [**1** *h*, S. 90], beobachtet wurde. Es hängt dies offenbar damit zusammen, dass die von oben abfallenden Räupchen von den unteren Zweigen aufgefangen werden. Bei Kahlfrass verschwindet dies natürlich vollkommen.

Die Frassart der Raupen ist zuerst durch RATZEBURG genauer geschildert worden, und zwar zunächst nach Zwingerbeobachtungen, später auch nach Beobachtungen im Freien. Er hat hierbei, wie ALTUM ganz richtig hervorhebt, das Einfressen der Raupen in junge Triebe, welches bei jungen Raupen ein Ersticken derselben im Safte zur Folge hätte, wohl zu sehr betont, und ist diese Angabe auch in den meisten neueren Forstinsektenkunden zu sehr in den Vordergrund gerückt worden. Doch bleibt mit dieser Einschränkung seine allgemeine Darstellung völlig zu Recht bestehen: Die Zerstörung der jungen Triebe ist von hervorragender Schädlichkeit. Wir führen fast wörtlich die neuesten Beobachtungen von LANG [**16**, S. 27] hierüber an: Die Eulenraupen verzehren mit Vorliebe die jungen Nadeln, welche sie, von den äussersten Zweigspitzen beginnend, mit dem Kopfe nach unten sitzend, aus der Scheide herausnagen, sobald sie aus den Trieben hervorbrechen. Junge Triebe werden nach der Entnadelung häufig in der Mitte so stark benagt, dass später die abgebrochenen oberen Theile massenhaft zu Boden fallen. Die stehengebliebenen, kahlen Stümpfe sind noch lange sichtbar. Dies geschieht auch dann, wenn die älteren Triebe noch volle Benadelung zeigen.

Die Wirkung des Frasses auf die Bäume ist in älterer und neuerer Zeit vielfach unterschätzt worden. Wirklich kahl gefressene Bestände geben auch hier rettungslos ein, wie dies namentlich GUSE, auf grössere Erfahrungen gestützt, besonders hervorhebt [**10**, S. 56 u. 57]. Dagegen scheint vielfach eine Ueberschätzung der erlittenen Beschädigungen vorgekommen zu sein, und grosse, anscheinend dem Tode verfallene Bestände haben sich wieder erholt. So z. B. sind von den 1850—1852 in der königlich Preussischen Oberförsterei Katholisch-Hammer angeblich völlig entnadelten 3570 Morgen schliesslich nur 100 Morgen kahl abgetrieben worden, doch machte sich in den Jahren 1853 und 1854 noch ein sehr starker Einschlag nothwendig [**21** *d*].

Im Allgemeinen kann man sagen, dass je älter die Stämme, desto weniger der Frass ihnen schadet [**10**, S. 58].

Der Tod tritt nach GUSE [**21** *e*, S. 295 und **10**, S. 59] durch Absterben von unten ein, durch Absterben der Wurzeln offenbar in Folge ungenügender Ernährung von oben (vgl. S. 823). Dass auch hier bei Kahlfrass die Unmöglichkeit, genügende Reservestoffe für die Ausbildung der nächstjährigen Triebe zu bilden, eine wesentliche Ursache des Absterbens ist, betont schon DÖBNER [**7**, S. 276].

Dass bei Eulenfrass nach massenhafter Zerstörung der jüngsten Triebe, namentlich der Höhentriebe, wenn der Baum überhaupt erhalten bleibt, vielfach Wipfeldürre, oder wie RATZEBURG es nennt, Spiessbildung eintritt, ist eine leicht erklärliche Erscheinung. Doch scheint vielfach auch die Wirkung des **Aecidium Pini** PERS. var. corticola, der bekanntlich den „Kienzopf" hervorbringt, fälschlich direkt auf Rechnung des Eulenfrasses gesetzt worden zu sein. Dass im Herbste des Frassjahres auftretende, abnorme neue Triebe gewöhnlich auch hier eingehen und nur zur Erschöpfung des Baumes führen, dürfte sicher sein. Erst die im Nachjahre sich bildenden Triebe an nur durchlichteten Bäumen sind für deren Erhaltung von Bedeutung, und die Scheidentriebe, deren Bildung häufig beobachtet wurde, wirken nur provisorisch. Wiederholung des Frasses wird natürlich auch hier besonders verhängnissvoll. Auf trockenem Boden sollen die Kiefern sich widerstandsfähiger zeigen als auf nassem.(?)

Seine Ansicht über die Wirkung des Eulenfrasses resumirt RATZEBURG [**21** *c*, S. 40 u. 41] folgendermassen: „Die Forleule wird dadurch so schädlich, dass sie so ungewöhnlich früh im Jahre frisst, und dass die dann noch weichen Maitriebe der Kiefern von den sich einbohrenden Räupchen hart ergriffen werden und ihre Spitzenknospen nicht alle zur normalen Entwickelung bringen können. Die befallenen Triebe vertrocknen gewöhnlich bald und knicken um. Daher kommt es auch wohl, dass man in den von Kahlfrass betroffenen Orten zuerst die untersten Aeste, oft 6—8 Quirle hinauf, absterben sieht, wenn auch der grösste übrige Theil des Baumes wieder ergrünt. Ausserdem erkrankt aber auch bei Kahlfrass der Wipfel, wenn nicht ausserordentlich günstige Verhältnisse der Witterung und des Bodens die Folgen des Frasses hier verwischen. Zunächst wird der Kronenast wenn auch nicht gleich getödtet, so doch von Nadeln entblösst, und meist folgen dann auch einige der obersten Quirläste, wenn auch erst nach 2—3 Jahren, und werden zu Spiessen. Man sieht sie schon von weitem aus dem ergrünten Theile des Wipfels nackt oder kaum merklich benadelt hervorragen. Nach einigen Jahren verschwinden die Spiesse allmählich wieder,

je nachdem sich nämlich die begrünten Quirlzweige ausbreiten und einer der kräftigsten, welcher nicht immer der oberste zu sein braucht, die Tête nimmt und einen neuen Wipfel herzustellen strebt. Inzwischen ist nämlich der Kronenast ganz abgestorben, obgleich sich Anfangs an ihm, wie auch an unteren Quirlzweigen neue Knospen in Menge — Scheidenknospen — ausbildeten. Die letzteren, welche also theilweise oder ganz wieder vertrocknen, haben nur den Zweck, für die Saftverarbeitung provisorich, d. h. so lange zu sorgen, bis die Spitzenknospen an den nicht getödteten Zweigen sich wieder erholt haben. Die Weiterverzweigung des Baumes würden also nur die letzteren übernehmen. Die Scheidenknospen, würden sich auch schlecht zur Ast- und Stammbildung eignen, da sie zu unregelmässig vertheilt und nicht fest genug mit den Aesten, aus welchen sie kommen, verwachsen sind."

Ausser in der eben genannten Specialarbeit sind die Untersuchungen Ratzeburg's über dieses Lieblingsthema seiner letzten Lebensjahre, allerdings oft in wenig geniessbarer Form, niedergelegt in der Waldverderbniss [**XV**, I, S. 150—164] und in anderen kleineren Aufsätzen [**21** *c*, *d*, *e*]. Nachuntersuchungen in seinem Sinne mit den Mitteln der neueren Pflanzenphysiologie wären sehr erwünscht.

Mehr als bei den meisten anderen forstschädlichen Raupen bereitet bei der Kieferneulenraupe die Natur selbst den Verheerungen ein Ende. Längere Dauer des Frasses, als höchstens 3 Jahre, ist in ein und demselben Reviere noch kaum constatirt worden, und oft erreicht bereits nach 1 oder 2 Jahren derselbe sein natürliches Ende. Als Gegengewichte treten alsdann unter den Parasiten besonders die Tachinen, weniger die Ichneumoniden auf, ferner sind die Raupen gegen Kälte und Feuchtigkeit sehr empfindlich, und letztere begünstigt in hohem Masse die Entwickelung von **Entomophthora Aulicae** Reichardt, eines Pilzes, der schon oft in kurzer Zeit Reviere völlig gereinigt hat (vgl. S. 171). Auch insektenfressende Säuger und Vögel betheiligen sich vielfach an der Vertilgung.

Die Nachrichten über plötzliches Aufhören des Raupenfrasses durch Absterben und Verwesen der Raupen sind sehr alt. Die erste und bekannte bezieht sich auf den Frass in Franken im Jahre 1783 [**4**, S. 135]. Beispielsweise hatte ferner das Forstamt Gunzenhausen noch für den 4. Juli 1808 ein Aufgebot von 1000 Arbeitern zum Anprellen in der Schwaninger Haide angeordnet, bereits am 12. Juli war aber dort keine lebende, gesunde Raupe mehr vorzufinden, dagegen lagen unzählige todt auf dem Boden oder klebten halb vermodert an den Bäumen [**4**, S. 86 u. 91].

Diese Angaben wiederholen sich später sehr oft, und vielfach wird besonders hervorgehoben, dass ein solches Sterben nach starkem Regen und kalter Witterung eintrat. Doch wirken die niedrige Temperatur und die Feuchtigkeit nicht direkt, sondern durch Begünstigung der insektentödtenden Pilze. Dass ein Pilz die Ursache der Epidemie war, wies zuerst Bail [**2**] in Westpreussen nach. Er bezeichnet ihn als Empusa. Dass dieser Pilz in Wahrheit **Entomophthora Aulicae** ist, bestimmte De Bary 1883 an ihm von Nitsche gesandten Materiale aus Primkenau in Schlesien. Wie schnell die Wirkung des Pilzes mitunter ist, erfuhr 1883 Nitsche, der im Juli in Primkenau an einem Sonntage Mittag eine grössere Menge seiner Ansicht nach völlig gesunde Eulenraupen gesammelt hatte. Als er dieselben am Montag Mittag in Tharand auspackte, war ein grosser Theil derselben bereits todt und mit dem charakteristischen Fruchthyphenüberzuge versehen (vgl. 171). Die neueste Arbeit von v. Tubeuf über diesen Eulenfeind, der auch 1892 wieder in Bayern äusserst günstig gewirkt hat, kam erst während der Correctur in unsere Hände und kann hier nur noch auf sie hingewiesen werden [**30**].

Unter den Eulenfeinden sind zu erwähnen die Krähen, Staare, Schwarzwild und Ameisen. Erstere haben z. B. 1888 in Mecklenburg „in der Nachbarshaide" die Bodendecke in einzelnen Beständen nach Puppen suchend buchstäblich umgekehrt [**28** *a*, S. 52]. Aus der neueren Zeit kennt man Beispiele, dass Staare sich in Masse in die befallenen Bestände gezogen haben. Dass Schwarzwild hervorragende Dienste durch Puppenvertilgung leistet, ist sicher, für die Praxis aber meist unwichtig. Ameisen halten auch hier die Bäume in der Umgebung ihrer Haufen von Raupen rein.

Die Abwehr der Kieferneulenschäden ist eine ungemein schwierige, und es lassen sich namentlich ausser den allgemeinen, überall anzurathenden Massregeln einer guten Forsteinrichtung, Erziehung gesunder und gemischter Bestände, passender Bodenpflege, Schonung und Hegung der Insektenfresser u. s. f., Vorbeugungsmassregeln kaum empfehlen. Einzig und allein ist der fast selbstverständliche Rath zu geben, bei Massenfrass junge, noch nicht befallene Kulturen durch Gräben zu isoliren. Diese dienen natürlich gleichzeitig als Fangmittel. Auch ist bei schwierigen Bodenverhältnissen das Ersetzen der Gräben durch Leimstangen in Erwägung zu ziehen (vgl. S. 838).

Auch die Vertilgungsmassregeln sind hier viel schwerer durchzuführen als bei Nonnen- oder gar Kiefernspinnerfrass.

Das älteste, angewendete Mittel, das Anprellen der Stämme mit nachfolgendem Aufsuchen und Vertilgen der Raupen dürfte heutzutage wegen der durch die hierbei den Bäumen zugefügten, von uns schon weiter oben angeführten Schäden kaum empfehlenswerth sein. Nur in schwachen, noch mit der Hand zu schüttelnden Stangen könnte man daran denken, und es würde bei der Schwierigkeit des Sammelns der Raupen auf bekrautetem Boden auch nur dann wirksam sein, wenn man die Bestände vorher geleimt hätte [vgl. **28** *a*, S. 52].

Historisch interessant ist die Thatsache, dass man um das Jahr 1780, offenbar um die Schlagschäden an den Bäumen zu verhüten, im Württembergischen starke Seile um 3—4 nahe aneinanderstehende Bäume gewunden, straff angezogen und dann auf das Seil mit grossen Hebeln geschlagen hat [**13**, S. 9]. Interessant ist ferner die Angabe von Bando [**3**, S. 282], dass es sich, wenn man einmal prellen will, empfiehlt, die prellenden Arbeiter etwas vorausgehen zu lassen, weil die Raupen sofort wieder aufsteigen und man dieselben am Stamm leichter auffindet als auf dem bekrauteten Boden.

Anprellen der Stämme mit am Ende gepolsterten, grossen Holzhämmern nach Leimung der Bestände zum Zwecke der Eulenvertilgung, sowie auch blosses Leimen ohne Anprellen, namentlich in älteren Beständen, ist als grossartiger Versuch auf fast 500 *ha* des königl. Bayerischen Staatsforstrevieres Grafenwöhr 1892 durchgeführt worden, nachdem bereits 1891 ein kleinerer Versuch gezeigt hatte, dass durch Leimringe eine grössere Anzahl Eulenraupen abgefangen werden konnte. Nitsche hat 1892 Anfang Juni und Mitte Juli dieses Revier besucht und sich im Allgemeinen von der Wirksamkeit der Leimringe auch hier überzeugt. Doch schien ihm immerhin die Beweglichkeit der Eulenraupe nicht gross genug zu sein, um einen ähnlichen Massenfang wie an den gegen die Nonne angelegten Ringen zu gestatten. Als durchschlagendes Mittel möchte er daher gegen die Eule das Leimen nicht ansehen.

Ein ebenso altes und ganz entschieden gegen die Eule wirksames, sowie durchaus für die Bestände unschädliches Mittel ist der Schweineeintrieb, da diese Thiere sehr gern die Puppen annehmen, und der Genuss derselben ungefährlich ist. Doch liegt eine Schwierigkeit, welche sich diesem Mittel entgegenstellt, in der grossen Abneigung der Bauern gegen die Hergabe der Schweine zu solchem Zweck, eine Abneigung, die allerdings dort gerechtfertigt ist, wo namentlich hochgezüchtete, englische Rassen vorzugsweise gehalten werden. Dort kann sich der Ankauf von Landschweinen durch die Forstverwaltung empfehlen. Der spätere Wiederverkauf der Schweine verringert die erwachsenen Kosten um ein Beträchtliches. Auch ist das Mittel gegen Eulenfrass leichter durchzuführen als gegen Spannerfrass, da bereits in der warmen Jahreszeit vom August ab mit dem Eintriebe begonnen werden kann.

Namentlich in Mecklenburg ist in neuerer Zeit der Schweineeintrieb vielfach mit Erfolg durchgeführt worden, so z. B. 1883/84. In den befallenen Revieren wurden ferner 1888/89 dort 3—400 Schweine gehütet, davon 80 von der Forstverwaltung angekaufte. Da hier gleichzeitig gegen Eule und Spanner vorgegangen werden sollte, erfolgte der Eintrieb erst spät im Jahre und dauerte trotz Kälte und Schneefall vier Monate. Während des Eintriebes blieben die von den Pachthöfen gestellten Schweine grösstentheils des Nachts im Walde, da die Entfernungen zu gross waren, um sie regelmässig Abends einzutreiben. Zu diesem Zwecke wurden an geschützten Stellen im Walde Buchten hergestellt, mit dem nöthigen Lagerstroh versehen, an den Ecken überdacht und mit Strauchwerk bedeckt. Für 50—70 Schweine genügt ein zuverlässiger Hirt, und auf 200 *ha* kann man 50 Schweine rechnen. Dieselben müssen wenigstens $^3/_4$ Jahr alt sein. Morgens und Abends werden die Schweine mit Kartoffeln gefüttert und sollen dann nicht an Verstopfung leiden; man rechnet auf ein Schwein täglich 3—3·5 *kg*. Für Wasser zum Tränken muss reichlich gesorgt werden, und zwar zweimal am Tage. Die Kosten können entweder von der Forstverwaltung direkt übernommen werden, oder es wird den Besitzern der Schweine eine Entschädigung von 20, 15 oder auch nur 10 Pfennige für Tag und Stück gezahlt. Anfänglich begann man mit dem Schweineeintrieb erst dann, wenn beim Probesammeln auf 10 *qm* 40—50 Puppen gefunden wurden, neuerdings beginnt man schon bei 10—20 Puppen auf 10 *qm*. Polnische Schweine haben sich nicht bewährt, dagegen ertragen nicht überzüchtete Englische Rassen den Eintrieb recht gut [**28** *b* u. **8**].

Viel schwieriger ist das Sammeln der Puppen durch Arbeiter, weil erstere über den ganzen Bestand zerstreut, nicht blos im Schirm der Bäume liegen. Dass sie oft nesterweise beisammen sind, kann die Arbeit allerdings etwas erleichtern; doch ist immer zu bedenken, dass in vielen Fällen die in der Erde selbst ruhenden Puppen erst aus dem Boden herausgekratzt werden müssen. Bei der Unmöglichkeit einer gründlichen Durchführung aller derartigen Sammelmassregeln, und bei den neuerdings gestiegenen Arbeitslöhnen dürfte dieses früher viel angewendete und noch von Ratzeburg empfohlene Verfahren, in grösserem Massstabe kaum noch Anwendung finden.

Die tiefe Lagerung der Puppen in der Erde macht auch ihre Vertilgung durch Streurechen sehr unsicher, ganz abgesehen davon, dass die Streuabgabe an und für sich bedenklich ist. Dem durch letztere erwachsenden Schaden hat man dadurch vorzubeugen gesucht, dass man die Streu nicht entfernte, sondern in der Erwartung in Haufen

aufsetzte, dass die Puppen durch die Erwärmung und Gährung der Streu zugrunde gehen würden, und diese dann wieder im Bestande vertheilte. Diese Massregel, die bereits beim Kiefernspinner, wo sie sich natürlich nicht gegen die Puppen, sondern gegen die Winterraupen richtet, erwähnt wurde, ist aber bisher nur selten gegen die Eule angewendet worden, die Acten darüber sind daher noch nicht geschlossen. Wir kommen beim Kiefernspanner, gegen den sie zuerst angewendet wurde, ausführlich darauf zurück.

Der einzige uns bekannte Fall, in dem diese Massregel gegen die Eule wirklich ergriffen wurde, fand 1889 im Techentiner Revier in Mecklenburg statt. Hier wurde auf 9 *ha* die Bodendecke bis auf den Mineralboden abgeplaggt, in 1 *m* hohen Bänken aufgesetzt und im Mai wieder auseinandergebracht. Es sollen hierdurch auf 1 *ha* 150 000—200 000 Puppen vernichtet worden sein, doch kostete die Vertilgung 449 Arbeitstage und auf 1 *ha* 51 Mark. Revierförster Koch hält daher selbst die Massregel im Allgemeinen nicht für empfehlenswerth [**28***a*].

Geschichtliches. Bereits 1725 wird aus den Ansbachischen Forsten berichtet, dass die Eulenraupe in vierzehn Tagen auf 1000 Morgen die schönsten Kiefernbäume abfrass, „so dass ein beträchtlicher Holzabstand erfolgte, der bis 1734 dauerte". Dies wiederholte sich in derselben Gegend 1783 und 1784 [**18**, S. 179], ferner 1808 und 1815 [**4**]. Ohne auf Vollständigkeit irgendwie Anspruch zu machen, erwähnen wir noch folgende Verheerungen: Im Anfang der Fünfzigerjahre war ein grosser Frass in den Schlesischen Forsten, namentlich in der königl. Oberförsterei Katholisch Hammer und in den fürstlich Hatzfeldschen Waldungen zu Trachenberg [**3**, **4**, **5**, **23**]. Auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Neudorf, jetzt Dresden genannt, wurden 1858, trotzdem dass rund 9 Millionen Raupen und 840 000 Puppen gesammelt wurden, 185 *ha* fast völlig entnadelt [Willkomm **24**].

Wohl der grösste aller bekannt gewordenen Eulenfrasse ist derjenige, welcher von 1866—1868, namentlich aber 1869, in Ost- und Westpreussen geherrscht hat. Leider fehlen über denselben genaue amtliche Zusammenstellungen in der Literatur. Doch geht aus einem Berichte von Dr. Bail in Danzig, dem officielle Informationen zu Gebote standen, hervor, dass „in unserem Bezirke", d. h. also wohl im Reg.-Bez. Danzig, 5500 *ha* total oder mehr oder weniger stark, in der Oberförsterei Wirthy allein 2300 *ha* total und 1500 *ha* stark befressen waren [**2** *b*, S. 244]. Zu derselben Zeit war ein ähnlicher Frass im Reg.-Bez. Gumbinnen, der am stärksten die Oberförsterei Grondowken, sowie etwas schwächer die Oberförstereien Nicolaiken, Guszianka und Johannisburg betraf [**21***e*, S. 288]. In Folge dessen mussten in der Oberförsterei Grondowken 1869 und 1870 293 905 Raummeter, in den übrigen Revieren 97640 Raummeter eingeschlagen werden [**10**, S. 60]. 1867 wurden in der Main- und Rheinebene gegen 15 000 *ha* von der Eulenraupe befallen, am stärksten in den grossherzogl. Hessischen Oberförstereien Mönchbruch und Mönchhof [**19**]. 1883 war in Schlesien, namentlich unter anderen in den Primkenauer Forsten, ein ausgedehnter Frass, desgleichen 1882 und 1883 in Vorpommern und dem Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O. [**1***g*]. 1888 fand in verschiedenen Mecklenburgischen Revieren, sowie in Sassnitz ein grosser Eulenfrass statt [**28**], sowie 1888 und 1889 in Oberfranken [**16**]. Hier wiederholte er sich 1891 und 1892.

Eulen, deren polyphage Raupen durch Zerstörung ganz junger Nadelholz- und auch Laubholzkulturen schädlich werden.

Die in diese biologische Gruppe gehörigen Formen sind allgemein wirthschaftlich betrachtet wohl die wichtigsten aller Eulen. Die auf leichten Böden, namentlich im Osten durch ihre Raupen an Getreide, Lein und anderen Kulturpflanzen verübten Verheerungen sind bereits seit

Ende des vorigen Jahrhunderts vielfach beschrieben, und der durch sie angerichtete Schaden berechnet sich mitunter nach Millionen. Gegen diese Schädigungen der Landwirthschaft tritt nun zwar der forstliche Schaden bedeutend zurück, doch gehören einige dieser Eulen immerhin zu den sehr schädlichen Nadelholz-Kulturverderbern.

Die wichtigsten hier zu erwähnenden Arten gehören zu den Ackereulen, Untergattung Agrotis Ochsh., welche kaum die Durchschnittsgrösse erreichende, düster gefärbte Formen mit cylindrischen, nackten, unscheinbar grau gefärbten, meist unterirdisch lebenden Raupen enthält. Es sind dies

die Kiefernsaateule,

Noctua vestigialis Rott.,

die Wintersaateule, **N. segetum Schiff.**, und

die Getreideeule, **N. Tritici L.**,

nebst einigen Verwandten.

Am längsten ist den Forstleuten die Kiefernsaateule, und zwar nach Ratzeburg als „Valligera", bekannt. Dieser Name kann aber aus Gründen der Priorität nicht beibehalten werden. Der von seinen in Frage kommenden Verwandten noch am lebhaftesten gezeichnete Falter fliegt im Spätsommer, die im Herbst wenig merkbaren Räupchen überwintern und machen sich vom Mai an durch unterirdischen Tagesfrass an den Wurzeln und durch nächtlichen, oberirdischen Frass an den Stengeln ein- bis zweijähriger Kiefern, die sie schliesslich durchbeissen, sehr unangenehm.

Die ganz ähnlich lebende Getreideeule betheiligt sich häufig an diesen Schädigungen.

Die Wintersaateule, deren Falter zeitiger, schon im Mai und Juni fliegt, frisst in ähnlicher Weise, aber mehr im Herbste, und ist ausser an Kiefern-, auch an Fichten-, Lärchen- und Laubholzpflänzchen schädlich geworden.

Andere nahe verwandte Arten, die landwirthschaftlich oft sehr schaden, sind forstlich bisher nur verdächtig. Wir erwähnen einige derselben weiter unten nur beiläufig.

Zur Vorbeugung gegen solche Schäden sind das Wegfangen der Falter und passende, den Weibchen die Eierablage erschwerende Kulturmethoden zu empfehlen. Die Schäden selbst sind durch Aufsuchen und Tödten der Raupen zu bekämpfen.

Beschreibung. Sämmtliche hier in Frage kommende Arten gehören zu der Abtheilung der Untergattung Agrotis Ochsh., bei welcher die Afterklappen des ♂ am Ende abgestumpft und ohne Zahn sind und die Brust einfach behaart ist.

Noctua (Agrotis Ochsh.) **vestigialis** Rott. (*valligera* Hbn.) Kiefernsaateule. *Falter:* Brust lang grau behaart, ein mittlerer Schopf und die Schulterdecken weisslich, dunkel gerändert, ein doppelt geschwungener, dunkler Querstreif auf dem Halskragen. Hinterleib gelbgrau kurz behaart. Vorderflügel aschgrau, braun gemischt, hinterer Querstreif deutlich scharf gezackt, Wellenlinie mit 5—6 wurzelwärts gerichteten, dunklen Pfeilflecken, zwischen ihr und

dem hinteren Querstreif eine hellere Binde. Nieren- und Ringmakel dunkelgrau, mit feiner, heller und breiter, schwarzbrauner Umrandung; Zapfenmakel gross, dunkelbraun, schwarz umrändert; zwischen ihr und den beiden anderen Makeln ein hellerer Längswisch. Saumrand dunkler, mit schwarzen Mondzeichnungen. Hinterflügel gelbgrau, am Saume und auf den Adern dunkler bestäubt, mit hellen Franzen. ♂ mit nicht sehr lang doppelt gekämmten, ♀ mit sehr kurz gezähnten Fühlern. Spannweite 30—40 *mm*.

Raupe erdgrau, mitunter in das Grünliche oder Fleischfarbene spielend, ohne eigentliche Zeichnung. Kopf mit zwei dreieckigen, dunkelbraunen, in der Mittellinie nicht ganz zusammenstossenden, stark chitinisirten Seitenhälften. Dreieckiges Kopfschild bis auf einen in der Spitze gelegenen, dunkleren Punkt hell, desgleichen das jenes berührende Scheiteldreieck. Ring 1 mit etwas stärkerer Chitinisirung, auf den übrigen Ringen Querreihen von bräunlichen, nicht auffallenden mit je einem Härchen versehenen Chitinflecken, von denen auf dem Rücken immer 4 im verschobenen Quadrat stehen. Luftlöcher schwarz. Länge 3 bis 4 *cm*.

Puppe hell rothbraun mit zwei kurzen, nahe aneinander stehenden Spitzen am Afterende; in lockerem Gespinnste im Boden ruhend.

N. segetum Schiff, (*clavis* Rott., *segetis* Fabr.), gemeine Saateule. Wintersaateule. *Falter:* Kopf und Brust lang gelbgrau behaart, letztere mit zwei dunklen, geschwungenen Querstreifen auf dem Halskragen. Vorderflügel gelbbraun, dunkelbraun gesprenkelt, bei stärker werdender Sprenkelung gleichmässig braungrau gefärbt. Wenn Zeichnung noch erkennbar, die drei Makeln braun, scharf umrandet, der Saum dunkler mit noch dunkleren Mondflecken in der Saumlinie. Hinterflügel milchweiss, deren Adern und Rand gelbbraun bestäubt, Franzen weiss. ♂ mit mässig lang doppelt gekämmten Fühlern, deren Kammzähne im Enddrittel verschwinden. Spannweite 35—40 *mm*.

Raupe der der vorigen Art ungemein ähnlich, aber nach Altum die beiden chitinisirten Kopfhälften zusammenstossend, so dass Kopfschild und Scheiteldreieck einander nicht berühren.

Puppe der der vorigen Art sehr ähnlich, aber nach Altum mit längerer Doppelspitze am Afterende.

N. Tritici L., Getreideeule. *Falter:* Kopf und Brust lang gelbbraun, Hinterleib kürzer und etwas heller behaart. Vorderflügel graubräunlich, etwas dunkler gewölkt, am Vorderrande mit hellen Punkten, mit zwei hellgrauen, braungesäumten Querlinien und einer hellbraun umschatteten, aus Pfeilflecken bestehenden Wellenlinie. Ring- und Nierenmakel hellgrau, braungesäumt. Zwischen, vor und hinter denselben bräunliche bis schwarzbraune Schattenbinden. Unter der Ringmakel die dunklere, schwarz geränderte Zapfenmakel. Hinterflügel weisslich, Adern und Saum braungrau bestäubt, Franzen hell. Fühler des ♂ mit kurzen, scharfen, gewimperten Zähnen. Etwas kleiner als die anderen Arten. Spannweite 30—34 *mm*.

Raupe und *Puppe* von denen der vorigen kaum zu unterscheiden. Diese Art ist ungemein veränderlich. Es sind viele Varietäten unterschieden worden. Eine solche ist wahrscheinlich auch **N. (A.) aquilina** Hbn.

Als verdächtig seien hier noch beschrieben:

Noctua (Agrotis Ochsh.) **exclamationis** L. *Falter:* Kopf und Brust lang gelbgrau behaart, Halskragen mit tiefschwarzem, in der Mitte erweitertem Bogen. Vorderflügel gleichmässig gelbgrau, rothgrau oder schwärzlich grau, meist ohne deutliche Querstreifen, nur der hintere mitunter gezähnt angedeutet. Die drei Makeln schwarz umzogen, die Nierenmakel mitunter zum Theil, die lange Zapfenmakel stets ganz schwarz ausgefüllt. Hinterflügel des ♂ milchweiss, des ♀ gelbgrau bestäubt. Fühler des ♂ mit kurzen, scharfen, bewimperten Zähnen. Spannweite 33—39 *mm*.

N. (A.) **nigricans** L. (*fumosa* Hbn.) *Falter:* Kopf und Brust lang rothbraun behaart. Vorderflügel tief rothbraun ins Schwärzliche mit schwarzem Längsstrich aus der Wurzel; Querstreifen meist undeutlich, die Wellenlinie, wenn

deutlich, aus einzelnen hellgelben Fleckchen zusammengesetzt. Die Makeln schwarz umzogen, die Nierenmakel zum Theil hell ausgefüllt. Hinterflügel gelbgrau, auf Adern und Saum dunkler. Fühler des ♂ mit kurzen, scharfen, gewimperten Zähnen. Spannweite 35 *mm*.

N. (A.) corticea Hbn. *Falter:* Kopf und Brust lang gelbgrau behaart, weisslich gemischt mit undeutlicher dunkler Querbinde auf dem Halskragen. Vorderflügel weissbräunlich bis erdgrau, dunkler gesprenkelt, ohne Querzeichnungen, Vorderrand des Flügels bis zu den Makeln dunkler. Letztere schwarz eingefasst und dunkel ausgefüllt. Hinterflügel des ♂ trüb bräunlichweiss, am Saume dunkler, des ♀ braungrau. Fühler des ♂ in den unteren zwei Dritttheilen kurz doppelt gekämmt. Spannweite 36—38 *mm*.

Die Jugendzustände dieser drei letzten Arten sind durch Beschreibung von denen der vorhergehenden kaum kenntlich zu trennen. Die Lebensweise ist gleichfalls im Allgemeinen dieselbe. **N. corticea** scheint am spätesten zu fliegen und als ganz kleine Raupe zu überwintern.

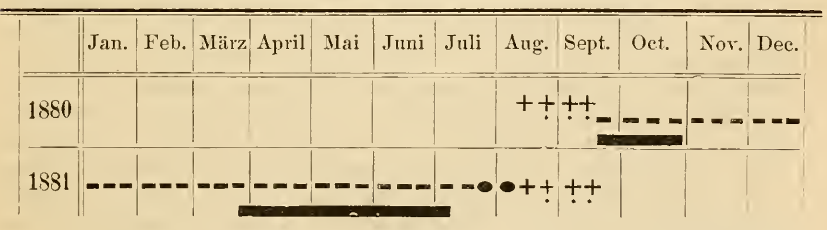
Verbreitung. Alle sechs vorgenannten Formen sind gemein in einem Gürtel, der ungefähr von dem 60°—40° nördl. Br. und von Nordamerika über England bis zum Altai reicht. **N. exclamationis** L. ist in denselben Breiten vollständig circumpolar, sie geht bis Japan. Desgleichen **N. segetum** Schiff. Diese Art steigt aber noch weiter nördlich bis zum 64° nördl. Br., und andererseits findet sie sich bis Ceylon, wo die Raupe den Kaffeeplantagen schadet, und in Südafrika. Die am häufigsten forstschädliche Form, **N. vestigialis** Rott., scheint verhältnissmässig die seltenste zu sein.

Für den Landwirth am wenigsten unter allen ihren Verwandten, dagegen für den Forstwirth sehr beachtenswerth ist die Kiefernsaateule. Sie ist zwar weit verbreitet und ihre Raupe sehr polyphag, dagegen hauptsächlich auf lockeren Sandboden angewiesen; auf den Dünen der Nordseeinseln ist sie häufig. Forstlich bedeutsam ist sie nur im Osten von Deutschland, namentlich in Schlesien, und zwar durch Frass an Kiefern. Der Schmetterling fliegt in der zweiten Hälfte des August bis Mitte September. Während dieser Zeit erfolgt die Begattung und Eierablage, letztere an passenden Stellen auf dem Boden zerstreut. Die Raupen kriechen noch im Herbste aus und überwintern, geschützt von der Bodendecke oder obersten Erdschicht. Sie sind sehr polyphag, und die kleineren Räupchen nehmen anfänglich wohl nur die zarten Wurzeln von Gräsern und Kräutern. Im Frühjahre, im April und Mai, sobald der Boden frostfrei geworden, beginnt der zweite Frass, und die Raupen vermögen nunmehr etwas consistentere Nahrung zu nehmen. Einjährige Kiefernpflanzen leiden erheblichen Schaden, weniger die kräftigeren, zweijährigen. Im Mai und Juni werden die einjährigen Pflanzen meist in der Nähe des Wurzelknotens, aber nicht tiefer als bis zu 2 *cm* unter der Erde, abgebissen, und das Wurzelstück nebst dem Stengel bis zu den Nadeln verzehrt, diese selbst nicht. Später frisst die Raupe auch die Nadeln; gewöhnlich beisst sie dieselben in der Mitte durch und verzehrt den Stumpf sammt der Blattscheide, seltener die abgebissenen Enden. Auch das Stämmchen selbst und die oberen Wurzeln werden alsdann angegangen. Die im Juni bereits erstarkten Pflanzen werden gewöhnlich nicht ganz, sondern nur bis zur Mitte durchgebissen und knicken dann um. Später werden Stämmchen und Seitenzweige nur noch benagt. Zweijährige Kiefern werden nach v. Kujawa nur benagt und an den schwachen Seitenzweigen durch-

bissen, sowie deren Nadeln verzehrt, so dass keine Pflanze davon eingeht. Kennemann berichtet dagegen, dass die Raupe den Mitteltrieb und einige Seitentriebe abbeisst und verzehrt. Gegen Schluss der Frasszeit wird das verholzte Stämmchen oft über der Erde so durchbissen, dass die Pflanze umsinkt. Der Frass ist also dem der Engerlinge ähnlich, doch fressen letztere mehr in der Tiefe. Die lichtscheuen Raupen fressen in der Regel bei Tage unterirdisch, jedenfalls bei hellem Sonnenschein, bei Nacht dagegen oberirdisch. Die Wanderung von einem Frassobject zum anderen erfolgt nur in der Nacht oberirdisch, bei Tage wühlen sie sich in der Bodenoberfläche fort, ähnlich wie Werre oder Maulwurf; ihre Gänge sind aber natürlich sehr viel kleiner; dieselben liegen selten über 1 *cm* tief im Boden. Manchmal ziehen die Raupen die oberirdisch abgebissenen Pflanzentheile in die Erde, um sie dort zu verzehren.

Kiefernkulturen können vollständig durch sie vernichtet werden, namentlich weil die Frasszeit sehr lang ist. Nach der Mittheilung des Oberförsters v. Kujawa wurden in einer Kiefernkultur 25 Procent der einjährigen Pflanzen getödtet, obgleich ungefähr nur eine Raupe auf 26 Pflanzen kam, d. h. 505 Raupen auf ein Hektar, und obgleich fortwährend viele Raupen durch Aufsuchen vertilgt wurden und andere Insekten wenig vertreten waren. Es liegt ferner eine Mittheilung aus der Baumschule eines Revieres in Mähren vor [**29**], dass die Sämlinge von Lärchen erheblich geschädigt wurden.

Die Verpuppung erfolgt in einem Cocon im Boden, nur ausnahmsweise an büschelig gewachsenen Kiefernpflanzen, in der Zeit von Ende Juni bis August. Ausnahmen von der normalen Entwickelung sind, wie bei anderen Insekten individuell und hängen im Allgemeinen von äusseren Einflüssen ab. Wesentliche Verschiebungen der Entwickelungszeit lassen Verminderung oder Aufhören des Frasses vermuthen. Graphisch lässt sich also die einjährige Generation der **Noctua vestigialis** Rott. folgendermassen darstellen:



Die Kiefernsaateule ist zuerst von Ratzeburg in die Forstentomologie eingeführt worden in Folge eines Schadens, den die Raupe 1846 in den Liegnitzer Stadtforsten in Schlesien an Kiefernsaaten verübte. Später, 1853, hat sie auch in der königl. Preussischen Oberförsterei Tauer, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O., gefressen [**21***a*], 1871 trat die Raupe wieder in Schlesien auf bei Polnisch-Wartenberg und in der königl. Preussischen Oberförsterei Crossen, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O. [**27**]. Durch die auf gründliche Beobachtungen gestützten Berichte des Oberförstercandidaten Kennemann zu Miala in Posen, jetzt Oberförster zu Fritzen im Reg.-Bez. Königsberg, und des Oberförsters v. Kujawa

zu Hoyerswerda, Reg.-Bez. Liegnitz, jetzt Oberforstmeister zu Oppeln [15], sowie durch eigene Untersuchungen wurde ALTUM in die Lage versetzt, über die Lebensweise dieses Falters genaue Mittheilungen zu machen, welche wesentlich diejenigen RATZEBURG's ergänzen und berichtigen [Ia].

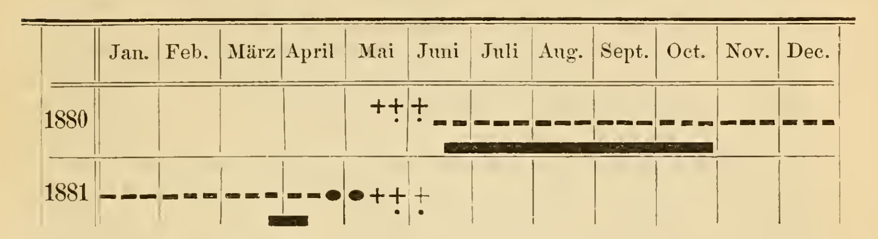
Die Getreideeule, **N. Tritici** L., ist forstlich, soweit uns bekannt, nur in einem einzigen Falle beachtenswerth geworden, nämlich in der königl. Preussischen Oberförsterei Hundeshagen, Reg.-Bez. Posen. Hier war ihr Frass Mitte der Siebzigerjahre sehr bedeutend. Eine 3 *ha* grosse, einjährige, im April ausgeführte Kiefernpflanzung war bereits im Mai so geschädigt, dass sie von neuem ausgeführt werden musste. Aber auch die neue Kultur wurde bis zum Herbst wieder fast ganz abgefressen, ebenso die im zweiten und dritten Jahre gemachten Nachbesserungen. Die Art wurde in diesem Falle durch ALTUM festgestellt [Ib]. Irgend welche Besonderheiten gegenüber dem der Kiefernsaateule bot der Frass nicht. Die Flugzeit fiel nach Zwingerbeobachtungen in den Juli, Anfang August, also etwas zeitiger als die der **N. vestigialis** ROTT. Dies geben auch die meisten Schmetterlingskunden an. Dem Getreide und dem Buchweizen ist diese Art dagegen schon oft sehr schädlich geworden.

In weit grösserem Masse ist dies aber der Fall mit der dritten forstschädlichen Art, der Wintersaateule, **N. segetum** SCHIFF., welche zugleich mit der forstlich noch nicht unangenehm gewordenen **N. exclamationis** L. besonders in dem Theile von Russland, in welchem der Roggen als Wintersaat gebaut wird, zu den schweren Landplagen gehört. Diese wahrscheinlich bereits 1638 erwähnten Verheerungen haben sich hier in kurzen Pausen wenigstens seit Ende des vorigen Jahrhunderts immer wiederholt, und wurden z. B. 1870 im Gouvernement Kostroma die Wintersaaten auf 10 000 Dessjatinen, d. h. annähernd ebenso viel Hektar vernichtet [14, S. 360—372]. Diese fast kosmopolitische Art wird aber auch den verschiedensten anderen Kulturgewächsen verderblich (vgl. oben bei Verbreitung).

Auch forstlich hat sich diese Art stärker polyphag gezeigt, als ihre Verwandten. Bekannt als Forstschädling wurde die Raupe durch RATZEBURG, welcher einen in der königl. Preussischen Oberförsterei Wittgendorf, Reg.-Bez. Liegnitz, jetzt Reichenau genannt, 1864 aufgetretenen Frass erwähnt, der die Fichten- und Lärchen-Saatkämpe fast vernichtete [V, I, S. 346]. Die Raupe biss hierbei die Keimlinge 1 *cm* unter den Cotyledonen ab und entrindete die einjährigen Pflanzen an den Wurzelknoten. 1880 frass sie nach ALTUM [Ic] in der königl. Preussischen Oberförsterei Abtshagen, Reg.-Bez. Stralsund, auf neu angelegten Kämpen an Buchen, Fichten und einjährig verschulten Kiefern. Bei den Buchen trat der Schaden bereits im Juli, bei den Nadelhölzern erst später ein. Noch später fand 1880 ein ähnlicher Frass an Kiefern in der königl. Preussischen Oberförsterei Sitzenroda, Reg.-Bez. Merseburg, statt.

Die Frassart an und für sich zeigt nichts Besonderes, wohl ist aber der spätere Zeitpunkt des Frasses beachtenswerth. Es stimmt

dies mit den Beobachtungen, die bei landwirthschaftlichen Beschädigungen dieser Art gemacht wurden. Die Wintersaat leidet am meisten im Herbste, und es sind also die in demselben Jahre ausgeschlüpften Raupen, welche in dem nächsten Jahre zu Faltern werden, die Hauptschädlinge, nicht wie bei **N. vestigialis** Rott., die in demselben Jahre sich verwandelnden. Die Raupen der Saateulen überwintern fast ausgewachsen und fressen im Frühjahre nur kurze Zeit. Dies erklärt wieder den frühen Flug des Schmetterlings, der bereits im Mai und Juni stattfindet Die bei uns gewöhnlich einjährige Generation lässt sich daher folgendermassen darstellen:



Doch ist nicht nur bei uns durch Taschenberg [XXII, III, S. 142], sondern auch in Russland die Möglichkeit einer doppelten Generation constatirt. Diese dürfte aber nur in wärmeren Klimaten die Regel sein.

Die Wintersaateule ist die einzige Art, die sicher als Laubholzkulturverderber erkannt ist, nämlich, wie oben erwähnt, in Buchensaatkämpen. Indessen sind auch andere Fälle von Laubholzbeschädigungen, und zwar in Weidenhegern durch Ackereulenraupen in der Literatur verzeichnet, ohne dass bisher der wirkliche Thäter festgestellt werden konnte. Zuerst wurde von Kennemann an Altum [Ia, S. 125] ein Frass an Caspischen Weiden gemeldet. 1869 biss eine Ackereulenraupe in der königl. Preussischen Oberförsterei Zirke, Reg.-Bez. Posen, an den im Frühjahr auf Sandschollen gepflanzten Weiden die aus den Stecklingen kommenden Triebe in oder dicht über der Erde ab; unter 74 gepflanzten Weiden wurden 700 Raupen gesammelt. Manche Stecklinge gingen nach wiederholtem Frasse ein. Ferner berichtete R. Schulze ebenfalls an Altum [Ie, S. 609], dass 1882 im Frühjahre bis zum Juni in Malowitz bei Mies in Böhmen die Neukulturen der Weiden so arg von einer Ackereulenraupe angegangen waren, dass fast 1 *ha* neu angelegt werden musste und auch viele Nachbesserungen nothwendig wurden. Die Triebe wurden meist oberirdisch, nur bei Nahrungsmangel bis 1·5 *cm* unter der Erde abgenagt. Sogar die verholzenden Triebe und die Augen wurden mitunter angegangen. Der Frass der in der Erde lebenden Raupe wurde erfolgreich dadurch bekämpft, dass die Stecklinge durch Hacken auf 5 *cm* frei gestellt und nach Beendigung des Frasses wieder behäufelt wurden.

Die Abwehr aller drei Arten dürfte so ziemlich die gleiche sein.

Als Vorbeugungsmittel gegen den Frass von **N. vestigialis** empfiehlt Altum die vollständige Reinigung der für die Kultur im nächsten Frühjahre bestimmten Plätze von jedem Krautwuchs, bevor der Schmetterling seine Eier ablegt, also in der ersten Hälfte des August. Da die Räupchen schon im Herbste auskriechen, lässt sich kaum annehmen, dass der Schmetterling seine Eier dorthin legen möchte, wo erstere gar keine Nahrung finden. Diese Bearbeitung des Bodens wäre bei Bestandsanlagen im Sommer in etwa 0·4 *m* breiten Streifen, Furchen oder Plätzen auszuführen; im nächsten Frühjahre wird dann am besten gepflanzt. Sehr leicht ist diese Massregel in neu anzulegenden Saatkämpen durchzuführen, da hier die Reinigung auf der ganzen Fläche gründlich vorgenommen werden kann. Auch kurz nach dem Ablegen der Eier ist das Verfahren wohl noch erfolgreich. Dagegen berichtet Hoffmann, dass sich 1875 und 1876 der Frass der Raupen in der königl. Preussischen Oberförsterei Pütt, Reg.-Bez. Stettin „vorzugsweise auf jenen des Bodenüberzuges ganz entbehrenden Brandflächen bemerkbar gemacht hat, die eine sandige und lose Beschaffenheit haben, ausserdem aber durch Pflügen mit dem Waldpfluge gelockert waren. An Orten, wo gehackt war und der Boden einen reichlichen Ueberzug von Haide, Beerkraut und Gras hatte, trat die Beschädigung nirgend so zusammenhängend und total verderblich auf". Er fand auf den sonst kahlen Kulturstellen bis zu 6 Stück Raupen an einer Kiefernpflanze, wohingegen auf benarbtem Boden eine Raupe die Regel bildete [**12**, S. 27 u. 28]. Er erklärt sich dies dadurch, dass sich die polyphage Raupe nur dort auf die Kiefernpflanzen beschränkt. wo ihr keine andere Wahl gelassen wird. Eine noch so gründliche Bodenbearbeitung im Frühjahre, unmittelbar vor der Pflanzung, dürfte auf keinen Fall noch viel helfen, denn die dabei herausgewühlten oder verschütteten Raupen wissen doch wieder den Weg zu den Pflanzen zu finden.

Um sicherzustellen, wann und wo die Eule am meisten schwärmt, empfiehlt Altum mit Recht ein bekanntes Mittel der Schmetterlingssammler: Man legt Apfelschnitte in mit Zucker süss gemachtes Bier, reiht dieselben auf Fäden und hängt sie in der verdächtigen Gegend auf. Abends und in der Nacht saugen die verschiedensten Eulen an diesen Schnitten in grosser Menge, und es handelt sich dann nur darum den gesuchten Feind unter seinen Verwandten zu erkennen. Er glaubt dass diese Fangart auch genüge, um auf kleineren Kulturflächen, Saatbeeten, Pflanzkämpen u. s. f. die Falter vor der Eierablage wegzufangen [**I***f*]. Für grössere Kulturflächen aber ist die Bekanntschaft mit der Thatsache, dass dort die Kiefernsaateule fliegt, gleichfalls von Wichtigkeit, trotzdem es dort kaum gelingen dürfte alle Falter wegzufangen. Hier wird man nicht mit einjährigen, sondern wie v. Kujawa [**15**] mit der Zerstörung nicht so sehr ausgesetzten, zweijährigen Kiefern kultiviren.

Von anderen Seiten, auch von Ratzeburg, wurde sehr tiefes Pflanzen vorgeschlagen; Altum hat jedoch wohl recht, wenn er sich

von solcher Schutzmassregel nicht viel verspricht, weil die Raupe ober- und unterirdisch frisst. Der gleichen Ansicht ist HOFFMANN [12]. Dass Ballenpflanzung, wie Förster KRÜGER sie gegen den Frass von **N. Tritici** vorschlägt [1b, S. 24], bei der Neigung aller dieser Raupen für ganz lockeren Boden vortheilhaft sei, lässt sich nicht leugnen, aber die Massregel ist eben nur durchführbar, wo man Pflanzkämpe mit bindigem Boden hat, oder die Pflanzen dazu geeigneten Freisaaten entnehmen kann, was in den am meisten bedrohten Revieren nur selten der Fall sein dürfte.

Ein landwirthschaftlich in Russland viel angewendetes und angeblich auch wirksames Vorbeugungsmittel gegen die Verheerungen der Wintersaateule ist ferner das Einweichen des Saatgutes vor der Aussaat in stark riechende pflanzliche Aufgüsse, namentlich von Knoblauch, oder die Vermischung desselben lange vor der Aussaat mit geschnittenem Knoblauch [14, S. 366 und 367]. Vielleicht lohnte es sich, dies einmal mit dem Kiefernsamen zu versuchen. Uebrigens wird auch in Russland starke Bodenbearbeitung gegen diese Schäden angewendet.

Als Vertilgungsmittel wird meist das Einsammeln der Raupen angewendet, da sie sich nicht tiefer als 2 bis 3 *cm* unter der Erdoberfläche, meist unter dem Wurzelknoten befinden Nach v. KUJAWA fasst man mit der Hand in die Erde, zieht die Pflanze zwischen den Fingern durch und wirft so den lockeren Boden heraus, in welchem dann die Raupe leicht aufgefunden wird. Der Boden wird hierauf wieder an die Pflanze gegeben. Dieses Mittel hat sich bewährt, und 0·96 *ha*, welche von einer Frau und 3 Kindern in einem Tage abgesucht wurden, kosteten nur 2·25 Mark. Bei gehöriger Uebung der Leute glaubt v. KUJAWA noch etwas billiger, 1 *ha* vielleicht für 2 Mark, erfolgreich absuchen lassen zu können. Jedenfalls ist dieser Aufwand vollständig gerechtfertigt gegenüber den sonst nöthig werdenden, viel höheren Ausbesserungskosten. Das Vorhandensein von Raupen bemerkt man an der Verfärbung des Grases, sowie an einzelnen oberflächlich abgefressenen und umfallenden Pflanzen. Auch die zuweilen bemerkbaren Gänge der Raupen verrathen den Feind; an ihrer Ausmündung, wo die Raupen in der Nacht hervorgekommen sind, finden sich kleine Erhöhungen, Erdklümpchen, wie von Regenwürmern herrührend. Früh am Morgen, bei trübem Wetter, kann man auch Raupen oberirdisch finden, noch mehr bei Nacht, wenn man die Kulturfläche mit Hilfe einer mit Reflector versehenen Lampe absucht.

Förster ENGEL fing auch die Raupen von **N. vestigialis** in der Oberförsterei Neuzelle, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O., bei ihren Wanderungen in mit Fanglöchern versehenen Gräben, mit denen er die bedrohte Kultur durchschnitt. Die Fanglöcher waren mit grünem Reisig versehen [1e, S. 610]. Ferner sei noch darauf hingewiesen, dass **Tarichium megaspermum** COHN, d. h. die mit Dauersporen versehene Entwickelungsform einer noch unbekannten Entomophthoree, die Raupen von **N. segetum** tödtet [vgl S. 172 u. 180].

Als vereinzeltes Vorkommen sei noch erwähnt, dass nach ALTUM [1d] die Raupe der gemeinen **Noctua satellitia** L., einer Art, die früher zur Gattung

Agrotis gestellt wurde, jetzt aber systematisch weit abgetrennt ist, 1882 in der königl. Preussischen Oberförsterei Bischofswald, Reg.-Bez. Magdeburg, als Hauptzerstörerin des Buchenaufschlages aufgetreten ist.

Beschreibung. **Noctua** (Scopelosoma Curt.) **satellitia** L. *Falter:* Kopf und Brust lang rostbraun behaart. Vorderflügel mit gewelltem Saume, rostbraun, Querstreifen, Wellenlinie und Saumlinie, sowie ein halber Querstreifen im Wurzelfelde dunkler. Als Nierenmakel tritt auf ein weisser oder gelber Fleck, daneben zwei kleine, weisse Punkte. Hinterflügel gelbgrau mit Metallschimmer. Spannweite 37 *mm*.

Raupe in der Jugend schwärzlich grau mit drei hellen Rückenlinien und einem weissen, auf jedem Ringe fleckenartig erweiterten Seitenstreifen. Erwachsen dunkelköpfig, Leib sammetartig rothbraun oder schwarz, an den Seiten der Ringe 1, 2, 4 und 10 ein weisslicher Längsfleck als Rest des früheren Seitenstreifens. Nackenschild und Afterklappe schwarz, ersterer mit 3, letztere mit 2 gelben Strichen.

Die ♀♀ überwintern, legen ihre Eier im Frühjahre, und die Raupen fressen bis Ende Juni gewöhnlich auf den verschiedensten Laubhölzern. Sie gehören zu den sogenannten „Mordraupen", welche bei Nahrungsmangel ihre Genossen auffressen.

Vom allgemein wirthschaftlichen Standpunkte aus ebenso schädlich, wie die vorerwähnten eigentlichen Ackereulen, aber forstlich von viel geringerer Bedeutung ist die

Gammaeule,
Noctua gamma L.

Der ziemlich langleibige Falter, mit glänzend graubraun und weissröthlich gemischten, ziemlich spitzen Vorderflügeln ist an der hellen, deutlichen, einem griechischen Gamma ähnlichen Mittelzeichnung der letzteren leicht kenntlich. Die Hinterflügel sind gelblich grau mit einem goldigen Schimmer. Er ist äusserst gemein und sehr weit, auch ausserhalb Europas, verbreitet.

Die kleinköpfige, vorn verjüngte und nur 12füssige, grüne, mit feinen hellen Längslinien gezeichnete Raupe ist äusserst polyphag; sie lebt auf niederen Pflanzen der verschiedensten Art und wird, da der Falter bei uns meist eine doppelte Generation hat, häufig verheerend für den Feldbau, namentlich auf Lein und Erbsen. In die Forstzoologie wurde sie durch Altum [**XVI**, III, 2, S. 140 und 141] eingeführt, weil sie einmal eine Kiefernstreifensaat aus Nahrungsmangel angegangen hat.

Beschreibung. **Noctua** (Plusia, Ochsh.) **gamma** L., Gammaeule Ypsilonvogel. *Falter:* Brust lang behaart, graubraun und weissröthlich gemischt. Hinterleib mit kürzerer Behaarung. Vorderflügel graubraun und veilröthlich gemischt. Die Wurzel, die Umgebung der Vorderhälfte des hinteren Querstreifens, der Saum und ein grosser Fleck am Afterwinkel am hellsten; häufig ein goldiger Schimmer über die Fläche verbreitet. Die beiden Querstreifen doppelt, innen heller ausgefüllt, fast parallel, die Wellenlinie stark gezackt, hell, wurzelwärts breit dunkel angelegt. Die hell umrandete Nierenmakel nur undeutlich saumwärts dunkel angelegt. In der Mitte des Mittelfeldes die hellgelblich silberne Zeichnung in Form eines liegenden griechischen Gammas γ oder lateinischen Ypsilons. Daher die Namen. Der gewellte Saum und die Franzen mit dunklen, gebrochene Linien bildenden Monden gezeichnet. Hinterflügel gelblich grau mit goldigem Schimmer, Saumhälfte viel dunkler. Franzen weisslich, an der Spitzenhälfte mit dunklen Monden. Spannweite 30—40 *mm*.

Raupe durch Verkümmerung der beiden ersten Afterfusspaare 12füssig, mit kleinem Kopfe und nach hinten allmählich sich verdickendem Leibe, spannerartig kriechend. Kopf bräunlich grün mit schwarzen Seiten. Leib grün oder bläulich mit feinen weissen oder gelblichen Längslinien, über den Füssen ein schmaler, gelblicher Längsstreifen. Luftlöcher schwärzlich; über den ganzen Körper weiss geringte, je ein Haar tragende Wärzchen verbreitet. Länge 3 bis 4 *cm*.

Puppe oberirdisch in lockerem Gespinnste, schwarz. Flügel- und Rollzungenscheide sehr weit nach hinten reichend und am Ende frei von der Puppe abstehend. Aftergriffel knopfartig, gekörnt mit einem stärkeren, ankerartigen Doppelhäkchen und vier kurzen Häkchen versehen. Länge 15—18 *mm*.

Eier blassgrün, halbkugelig, oben mit einem Wärzchen, an den Seiten mit zahlreichen Rippen besetzt.

Die Verbreitung des Schmetterlings reicht von Nordamerika und Grönland durch ganz Europa bis Japan und Kaschmir, südwärts bis Abyssinien und vielleicht sogar Neuholland. In den Gebirgen Europas kommt er bis fast 2000 *m* Höhe vor.

Der Falter, der auch am Tage fliegt, ist bei uns ziemlich während der ganzen warmen Jahreszeit zu finden. Das hängt damit zusammen, dass die beiden in mittleren Breiten vorkommenden Generationen zum Theil nebeneinander herlaufen und das Thier in allen Jugendstadien, als Ei, Raupe oder Puppe, ja vielleicht auch als Falter überwintern kann. Die Raupe erscheint gewöhnlich zweimal in grösserer Menge, im April und Mai und von Juli bis September. Weiter nördlich ist wohl nur eine, weiter südlich schon in Deutschland sind drei Generationen. Die Sommergeneration kann in 6—7 Wochen vollendet sein. Die Puppe ruht oberirdisch in dünnem Gespinnst. Die Raupe frisst die verschiedensten, wildwachsenden Kräuter, z. B. Hauhechel, **Ononis** L., Hederich, **Raphanistrum** Tourn., und von Kulturpflanzen Kohl, Rüben, Raps, Salat, Hülsenfrüchte, Tabak, Karde, Hanf, Lein, Mais, Klee. Ritsema Bos erwähnt einen Frass in Holland, der im Jahre 1829 in der Provinz Groningen stattfand, dessen Schaden auf 320 000 Holländische Gulden angegeben wird, und Köppen [**14**, S. 386] berichtet, dass der von diesen Raupen 1871 im Gouvernement Pskow am Lein angerichtete Schaden auf 1 200 000 Rubel beziffert wurde.

Der einzige uns bekannt gewordene, bereits oben erwähnte forstliche Schaden fand 1871 in einer 15 *ha* grossen Kiefernstreifensaat der königl. Preussischen Oberförsterei Waice, Reg.-Bez. Posen, statt. Die Raupe ging von dem kahlgefressenen Unkraut auf die jungen Kiefern über, welche sie vom 10. bis 13. August zum grösseren Theile tödtete. Später verhungerten die Raupen.

Gleichfalls gelegentlich in Nadelholzkulturen schädlich ist die Raupe der

Erbseneule,
Noctua Pisi L.

Der Falter ist von Durchschnittsgrösse, auf den rothbraunen Vorderflügeln tritt allein die gelblich weisse, am Innenwinkel zu einem Flecke erweiterte Wellenlinie deutlich hervor. Die Hinterflügel sind bräunlich weiss. Die meist rothbraune, mit vier hellgelben, scharfen Längsstreifen gezeichnete Raupe, die sehr leicht kenntlich ist, nährt sich von den verschiedensten, niederen Pflanzen, ohne besondere Bevorzugung irgend einer derselben, so dass, wie Altum hervorhebt, ihr Name durchaus willkürlich gewählt erscheint. In die Forstzoologie wurde sie eingeführt durch Ratzeburg [**XV**. I, S. 247—249], weil sie sich im Jahre 1863 an der Belgischen Grenze auf dem Hohen Venn

massenhaft auf einer Fläche von nicht weniger als 4000 *ha* vermehrte und hierbei auch die 3—5jährigen Fichtenpflanzungen merklich schädigte. Seit dieser Zeit ist sie nach ALTUM [**XVI**, III, 2, S. 133 und 134] in den verschiedensten Gegenden Deutschlands an jungen Fichten gefunden worden, aber niemals wieder in ähnlicher Ausbreitung.

Beschreibung. **Noctua** (Mamestra TR.) **Pisi** L., Erbseneule. *Falter:* Kopf und Brust bräunlich und weisslich gemischt, lang behaart; Hinterleib gelbgrau, kürzer behaart, auf Ring 3 und 4 mit stärkeren Schöpfen. Vorderflügel rothbraun, veilgrau bestäubt mit ziemlich verloschener Zeichnung. Nur die Wellenlinie scharf gelblich weiss, am Innenwinkel zu einem Flecken erweitert, Mittelschatten und drei Flecken an der inneren Einfassung der Wellenlinie am dunkelsten. Die Makeln nicht deutlich hervortretend. Hinterflügel bräunlich weiss, am Saume dunkler. Saumlinie dunkel, Franzen heller. Mitunter ein undeutlicher Mittelmond. Fühler des ♂ büschelweise gewimpert. Spannweite 35—40 *mm*.

Raupe 16füssig, ganz unbehaart. Kopf hell rothbraun, Leib tief rothbraun oder braungrün mit vier leuchtend gelben, breiten Längslinien, zwei zu Seiten der sehr dunklen Rückenbinde, zwei unterhalb der etwas helleren Seitenbinden durch die dunklen Luftlöcher verlaufend. Bauch fleischfarben, dort wo er an die gelbe Längslinie stösst, mit feinen dunkleren Fleckchen. Länge 4–5 *cm*.

Puppe in schwachem, mit Erde vermischtem Gespinnste im Boden, rothbraun mit helleren Einschnitten, mit walzig abgesetztem Aftergriffel, an dessen zugespitztem Ende zwei längere, abwärts gerichtete Haken und vier kurze Borsten stehen.

Die Verbreitung des Schmetterlings ist eine sehr weite. Sie reicht von Nord-Amerika und Island durch ganz Europa vom Polarkreis bis in die Breite von Oberitalien, östlich bis zum Ural, und geht in den Alpen bis zur Höhe von Andermatt und dem Oberengadin.

Der Falter fliegt im Mai und Juni; die Raupe ist ungemein polyphag. Auf Wiesen und in Gärten lebt sie an den verschiedensten Pflanzen, namentlich auch auf Schmetterlingsblüthlern, Besenpfriem, Klee, Wicke, Erbse, Bohne, aber auch auf Pflaumen, Eichen, Weiden und Ebereschen, sowie auf Haide und Farrenkräutern. Sie frisst vom Juli bis zum Herbste und verpuppt sich alsdann in der Erde in lockerem Gespinnste. Die Puppe überwintert. Bei dem von RATZEBURG nach v. GABAIN geschilderten Frass in den bis 700 *m* sich erhebenden Hochlagen des Hohen Venn wurden wesentlich 30 *cm* hohe Fichten entnadelt. Sie gingen zum Theil durch den Frass ein, theils erholten sie sich; manche hatten Ersatztriebe gebildet.

Beiläufig seien, der Vollständigkeit wegen, hier zwei Falter erwähnt, die eigentlich eine forstliche Bedeutung noch nicht gewonnen haben, deren Raupen aber, wie eine von RATZEBURG mitgetheilte Beobachtung von HOCHHÄUSLER zeigt [**XV**, II, S. 405], trotzdem sie sich gewöhnlich von verschiedenen Kräutern nähren, auf Lärche, und zwar auf niedrige, strauchartige Stämmchen, übergehen können. Es sind dies

Noctua (Calocampa STPH.) **exoleta** L. und **N.** (C.) **vetusta** HBN., nach den „Ordensbändern" (vgl. S. 928) wohl die grössten einheimischen Formen. Sie haben bis 6 *cm* Spannweite, einen scharfen Haarkiel auf dem Halskragen und schmale, zugespitzte Vorderflügel von heller Holzfarbe. Bei **N. exoleta** ist die vordere Längshälfte derselben dunkler gemischt mit deutlicher Ring- und Zapfenmakel, und die Brust sowie die Oberseite der hinteren Leibeshälfte, dunkel gefärbt, während bei **N. vetusta** die Ringmakel undeutlich wird, und die hintere Längshälfte der Vorderflügel, sowie die Brust dunkelbraun erscheinen. Die Hinterflügel sind bei beiden gelbgrau.

Sie gehören zu den wenigen als Falter überwinternden Eulen, die im ersten Frühjahr um die Weidenkätzchen fliegen. Ihre grossen Raupen sind 16füssig, walzig, von grüner Grundfarbe. Die von **N. exoleta** hat einen braunen

Kopf, drei gelbe Längsstreifen auf dem Rücken, zwischen diesen jederseits auf jedem Ringe drei weisse Punkte und einen gelben, oberwärts braun gesäumten Längsstreif durch die Luftlöcher. Die von **N. vetusta** ist grünköpfig, mit zwei gelben Längsstreifen und einem rothen, weiss gesäumten Luftlochstreifen; über diesem auf jedem Ringe drei weisse, schwarz geringte Punkte und über dem gelben Längsstreifen, jederseits von der Rückenmitte zwei weisse, schwarzgeringte, schwarz verbundene Flecke. Die Raupen finden sich im Frühling und Vorsommer und verpuppen sich in einer Erdhöhle. Merkwürdig ist, dass namentlich **N. exoleta** sich gern von nadelähnlichen Blättern, z. B. denen von **Asparagus** L. und **Euphorbia** L. nährt, die eine gewisse Aehnlichkeit mit Lärchennadeln haben. Es liegt hier eine Analogie vor mit dem oben erwähnten und schon forstlich beachtenswerth gewordenen Frasse von **Orgyia selenitica** Esp. an Lärche (vgl. 798).

Laubholz-Bestandsverderber. Diese biologische Gruppe zweckmässig zu umgrenzen bietet mannigfache Schwierigkeiten, da zwar viele Eulenraupen auf Laubhölzern leben, wirklich ausgedehnte Verheerungen durch solche aber noch kaum vorgekommen sind. Wir begnügen uns daher damit, die neuerdings in den Forstinsektenkunden gewöhnlich angeführten Arten auch hier kurz zu erwähnen, können aber durchaus nicht so viele Arten anführen, wie dies früher ganz überflüssigerweise, z. B. durch Bechstein, geschah. Wir folgen der bekannten systematischen Anordnung.

Unter den spinnerähnlichen Formen ist zunächst

der Blaukopf,

Noctua caeruleocephala L.,

zu erwähnen, eine Eule von Durchschnittsgrösse, die, wie Altum sehr hübsch sagt, leicht daran zu erkennen, dass die 3 Makeln im Mittelfelde der violettbraunen Vorderflügel rechterseits deutlich die Ziffer „86", linkerseits deren Spiegelbild darstellen. Ihren Namen führt die Art von der Kopffärbung der Raupe, deren Leib dagegen bläulich- oder grünlich weiss, mit matten gelben Längsstreifen gezeichnet und mit vielen schwarzen, ein einfaches Haar tragenden Wärzchen besetzt ist. Sie frisst vom Laubausbruch an bis gegen den Juni an Obstbäumen und im Walde an Eichen, schadet namentlich durch Zerstörung der Knospen, ist jedoch dem Gärtner schädlicher wie dem Forstmanne.

Beschreibung. **Noctua** (Diloba Steph.) **caeruleocephala** L., der Blaukopf oder Brillenvogel. *Falter:* Kopf, Brust und Beine dicht und lang wollig dunkelbraun, Hinterleib kürzer und hellbraun behaart. Auf den Vorderflügeln die beiden nach hinten einander genäherten, schwarzen Querstreifen scharf gezeichnet, zackig gebrochen, der hintere am Vorderrande deutlich doppelt, die gewellte Saumlinie aus kleinen, auf den Adern unterbrochenen, dunklen Bogen bestehend. Wurzelfeld und Saumfeld rothbraun, in ersterem ein dunkler Längswisch, letzteres von der verloschenen Wellenlinie gegen die Saumlinie hin hellgrau bestäubt. Mittelfeld veilgrau mit drei grossen, grünlich gelben, zusammenstossenden, im Inneren grau bestäubten Makeln, deren Gestalt man wohl auch mit einer Brille verglichen hat. Hinterflügel weisslich grau mit gewellter, schmaler, dunklerer Saumlinie und einem dunklen Fleck am Afterwinkel. ♂ mit lang doppelt gekämmten, ♀ mit kurz gezähnten, gelbbraunen Fühlern. Spannweite 40—45 *mm*.

Eier halbrund, grauweiss mit grünen Längsstreifen und ebensolchem Rande, mit „geknöpften Fäden" besetzt. Es sind dies wahrscheinlich die Schuppen des Hinterleibsendes des ♀, die, wie NITSCHE fand, eine ähnliche Gestalt haben.

Raupe 16füssig. Kopf blaugrau mit zwei grossen schwarzen Flecken, daher der Name des Falters. Auf der Unterseite von Ring 1 zwischen Unterlippe und erstem Beinpaar ein mittlerer, weicher Zapfen. Leib bläulich- oder grünlichweiss mit verwaschenen, gelben Längsstreifen auf dem Rücken und einem scharfen gelben Seitenstreifen durch die schwarzen Luftlöcher. Bauch graugrün. Auf Rücken und Seiten viele schwarze, warzenartige, je ein kurzes schwarzes Haar tragende Flecke, die Querreihen bilden, und zwar eine auf Ring 2 und 3 und zwei auf den übrigen Ringen. Diese Warzen bilden zugleich auch Längsreihen. Länge 4—5 *cm*.

Puppe in einem oberirdischen, festen, engen, grauen Gespinnste, braun, auf dem Rücken dunkler, bläulich bestäubt. Afterende mit 2 spitzen Ecken auf jeder Seite, auf denen vier Börstchen stehen.

Verbreitung durch ganz Europa, mit Ausnahme des hohen Nordens, östlich bis zur Wolga und Kleinasien, südlich bis Sicilien.

Der Falter fliegt durchschnittlich spät im Herbste, legt die überwinternden Eier einzeln an die Frasspflanzen, die Raupen erscheinen zeitig im Frühjahre. Die Puppenruhe in dichtem, mit Fremdkörpern, Flechten, Holzspänchen u. dgl. bedecktem, oberirdischem Cocon, dauert wenigstens 3 Monate; ausnahmsweise kann der Falter auch erst im Frühjahre fliegen, worauf dann die Dauer des Eizustandes sich bedeutend verkürzt. Alle Obstbäume, sowie Schlehe, Weissdorn, Linde, Hasel und die Eichenarten werden als Nährpflanzen der Raupe angegeben. Auf letzteren ist sie nach v. MEYERINCK bereits bedeutender aufgetreten [V, II, S. 168]. Auch KÖPPEN berichtet über einige stärkere Vermehrungen in Russland [4, S. 359].

Auch nur unbedeutend schädlich ist

die Spinnereule,

Noctua Coryli L.,

ein kaum Mittelgrösse erreichender Falter, mit sepiafarbener, scharf von der hellgrauen Spitzenhälfte abgesetzter Grundhälfte der Vorderflügel. Die rothgelbe, mit einem schwarzen Rückenstreifen gezeichnete Raupe trägt ausser einer hellgelben, mittellangen Behaarung vorn zwei seitliche und auf dem Rücken und Schwanz drei weitere fuchsfarbige Haarbüsche. Sie frisst von Juli bis spät in den Herbst namentlich an Haseln und Eichen und hat sich nach ALTUM's [**XVI**, III, 2, S. 123 u. 144] Mittheilungen einmal in grösserer Menge an einem Frasse von Halias prasinana an Buchen betheiligt (vgl. S. 793).

Beschreibung. **Noctua** (Demas STPH.) **Coryli** L., Spinnereule *Falter:* Brust lang grau und braun, Hinterleib etwas kürzer behaart mit langen Schöpfen auf Ring 2 und 3. Wurzelhälfte der Vorderflügel bis zum hinteren Querstreif dunkelbraun, zwischen dem, wenn deutlich entwickelt, in der Mitte lang gezähnten vorderen und dem hinteren Querstreifen dunkler, nur neben dem Ende des hinteren Querstreifens am Vorderrande heller. Ring- und Nierenmakel schwarz gerandet. Saumhälfte der Vorderflügel hellgrau mit wurzelwärts dunkler angelegter Wellenlinie. Franzen dunkler, an den Adern hell durchschnitten. Hinterflügel gelbgrau, am Saum breit dunkler. ♂ mit ziemlich lang doppelt gekämmten, ♀ mit sehr kurz gezähnten Fühlern. Spannweite 30—33 *mm*.

Eier kugelig, weiss oder bräunlich, mit Längs- und Querstreifen.

Raupe 16füssig. Kopf glänzend rothgelb, Leib hell rothbraun oder bleich fleischfarbig, Ringe 1—3 allerwärts ganz schwarz bis auf die haartragenden Warzen, oder wenigstens 2 breite Streifen neben der Mitte dunkelbraun oder schwarz. Ringe 4—11 mit ebensolchem Rückenstreif, der sich auf den Einschnitten zwischen

den Ringen seitlich mehr oder weniger verbreitert. Ring 1 mit einem queren, haartragenden Wulst und jederseits einer grossen Warze. Auf allen anderen Ringen eine Querreihe heller, auseinanderstehende, helle Haare tragender Warzen. Nur auf Ring 2 zwei seitliche, auf den Ringen 4, 5 und 11 je ein mittlerer, fuchsrother Haarbusch. Der Busch auf Ring 11 mitunter schwarz. Bauch in der Mitte und auf den Einschnitten mit dunklen Flecken. Länge ungefähr 3—4 *cm.*

Puppe in dünnem, aschgrauem, oberirdischem Gespinnste, schwarz mit rothbraunem Hinterleibe und lang stielförmigem Afterende, das an der Spitze mit kurzen Häkchen besetzt ist.

Verbreitung durch ganz Europa mit Ausnahme der nördlichsten Gegenden, östlich bis zur Wolga, südlich bis zur Breite der Lombardei.

Der Falter fliegt im Frühjahre, im Mai und Juni, und die Raupe wird von Juli ab auf den verschiedensten Laubhölzern bemerkbar. Als Frasspflanzen werden angegeben ausser Buche und Hasel, Linde, Eiche, Erle, Rüster, Birke und Weissbuche. Nach KALTENBACH sollen übrigens die Frühraupen schon im Juli Schmetterlinge liefern können [XVII, S. 537]. Die Verpuppung erfolgt aber gewöhnlich erst im Spätherbst in dünnem Gespinnst zwischen zusammengezogenen Blättern, und die Puppe überwintert.

Sehr gemein und durch die merkwürdige Erscheinung der Raupe auffallend ist

die Ahorneule,

Noctua Aceris L.,

eine Eule von Durchschnittsgrösse mit weissgrau gemischten, fein eulenartig, matt dunkelgrau bis schwarz gezeichneten Vorderflügeln und weissen Hinterflügeln, deren schwarzköpfige, rothgelbe Raupe auf dem Rücken eine Längsreihe heller, schwarz eingefasster Rautenflecke hat und eine lange helle Behaarung, sowie eine Doppelreihe langer, rother Haarbüschel auf dem Rücken trägt. Sie lebt von der Sommersonnwende bis in den Spätherbst hinein an Ahorn und Rosskastanien, sowie an Eichen und ist, obgleich sie mehr an den niederen Stämmchen, sowie an einzelstehenden Bäumen frisst, doch schon durch Entblätterung unangenehm geworden.

Beschreibung. **Noctua** (Acronycta OCHSH.) **Aceris** L., Ahorneule, auch Kastanieneule genannt. *Falter:* Kopf und Brust lang weissgrau, Hinterleib kürzer behaart. Vorderflügel weissgrau, dunkler bestäubt und mit noch dunkleren oft verloschenen Zeichnungen. Querstreifen, wenn gut ausgebildet, deutlich doppelt, hinterer Querstreif nahe an den Saum gerückt, wurzelwärts heller, saumwärts dunkler angelegt, Nieren- und Ringmakel dunkel gerandet, zwischen beiden eine etwas hellere Stelle. In der Flügelwurzel ein nicht sehr deutlicher, verästelter Längsstreif. Franzen an den Adern dunkel durchschnitten. Hinterflügel weiss mit gelbgrau bestäubten Adern. Fühler bei ♂ und ♀ gleichgebildet. Spannweite 40—45 *mm.*

Eier platt, hellgelb, später orange und zuletzt röthlich grau mit feinen weisslichen Querstrichen.

Erwachsene Raupe: Kopf schwarzbraun mit gelbem Winkelfleck. Leib rothgelb, auf jedem der Ringe 1—11 ein weisser, schwarz gesäumter Fleck, der auf den Ringen 1—3 lang und schmal, auf den Ringen 4—11 rautenförmig ist. Auf Ring 12 eine schmale, schwarze Mittelbinde. An den Seiten lang gelb behaart, auf den Ringen 4—12 jederseits neben dem Rautenfleck ein langer, fuchsrother Haarschopf. Länge bis 5 *cm.*

Puppe in einem harten, geleimten Gespinnste, schlank, rothbraun; Afterende mit 2 buckelförmigen, mit je 5 Häkchen besetzten Erhöhungen.

Die Verbreitung dieser gemeinen Art reicht von Schweden bis Sicilien und von England bis zum Ural.

Der Falter fliegt im Mai und Juni und legt seine Eier in geringer Höhe an die Fresspflanzen. Als solche werden ausser den bereits vorgenannten Rosskastanien, Ahornen — unter denen nach ALTUM Bergahorn bevorzugt wird — und Eichen, gewöhnlich genannt Linde, Rüster, Buche und echte Kastanie. Die Raupe skelettirt anfänglich die Blätter und frisst sie später bis auf die stärksten Rippen auf. Einen Fall von Entlaubung einer Allee von 400 Kastanienbäumen berichtet aus Joachimsthal in Böhmen HAHN, der die Raupe fälschlich für die des Eichen-Processionsspinners hielt (vgl. S. 911). Tritt Kahlfrass an Ahornen zeitig ein, so kann ein Wiederergrünen in demselben Jahre erfolgen. Dies berichtet RATZEBURG, der auch genau die alsdann erfolgenden Reproductionserscheinungen schildert [XV, II, S. 293 u. 296—298]. Die Raupe sitzt ziemlich fest an den Zweigen, ist nicht leicht abzuschütteln und bleibt fast bis zum Laubfall auf den Bäumen. Alsdann steigt sie herab und verpuppt sich in einem harten, geleimten Cocon an den Stämmen in Ritzen oder in sonstigen niedrigen Schlupfwinkeln, wo die Puppe überwintert.

Aus derselben Untergattung Acronycta OCHSH. finden sich häufiger, polyphag an Laubhölzern in Mitteleuropa noch die Raupen von **N. leporina** L. **N. megacephala** FABR., **N. Alni** L., **N. Psi** L., **N. tridens** SCHIFF., **N. auricoma** FABR., mehr monophag auf Erle **N. cuspis** HBN. und auf Liguster und Esche **N. Ligustri** FABR.

Noch weniger wichtig als die Ahorneule, aber doch gelegentlich in Menge auftretend sind die folgenden hier zu erwähnenden Laubholzeulen.

Noctua (Dichonia HBN.) **aprilina** L. *Falter:* Kopf und Brust lang behaart, hellgrün, letztere mit schwarzen Zeichnungen auf Halskragen und Schulterdecken. Hinterleib kurz behaart, hellgrün, hinten schwarz bestäubt, Vorderflügel hellgrün, mit tief schwarzen, sehr scharfen, zum Theil weiss geränderten Zeichnungen. Hinterflügel am Grund heller, am Saum tiefer grau, mit 2 dem Saum nahegerückten, unscharfen, hellen Querbinden. Spannweite 4—5 *cm.*

Raupe braunköpfig, mit dunkleren Netzzeichnungen und einem noch dunkleren, Xförmigen Flecke, Leib heller oder dunkler braungrau, dunkler gerieselt. Diese Rieselungen bilden auf jedem Ringe eine schwache Rautenzeichnung, die einen weissen Mittelstreif und seitlich von ihm jederseits einen hellen Punkt einschliesst. Die seitlichen Rautenecken werden durch einen undeutlichen, oben dunkleren, unten hell gesäumten Strich verbunden. Auch durch die Luftlöcher ein dunklerer Längsstreif. Rücken von Ring 1 und 2 am dunkelsten. Länge 4—5 *cm.*

Puppe in losem Gespinnste, mit zwei gekrümmten Dornen am kurz stielförmigen Afterende.

Der in ganz Europa von England bis zur Wolga und von Petersburg bis Oberitalien verbreitete Falter fliegt im August und September. Wahrscheinlich überwintern die Eier, und die Raupen fressen im Frühjahre an Eiche, ihrer eigentlichen Nährpflanze, gelegentlich wohl auch an Apfel, Linde und Buche.

Noctua (Taeniocampa GN.) **incerta** HFN. (*instabilis* ESP.). *Falter:* Kopf und Brust lang, Hinterleib kurz violettbraun und hellgrau behaart. Vorderflügel violettgrau mit undeutlichen Querstreifen, fein weisslich umzogener Ring- und Nierenmakel, zwischen denen eine verwaschene, braune Querbinde liegt, mit weisslicher, unter dem Vorderrande abgesetzter, wurzelwärts fleckenartig braun gesäumter Wellenlinie. Hinterflügel hell braungrau, am Saume dunkler, mit hellen Franzen und schwachem Mittelmonde. Fühler des ♂ mit kurzen, gewimperten Kammzähnen. Spannweite 35—40 *mm.*

Raupe: Kopf bläulich grün; Leib grün, gelblich weiss gerieselt, mit einigen hellen Längslinien, und einem hellgelben, oben fein schwarz gesäumten Längsstreifen über den hellen, schwarz umrandeten Luftlöchern. Länge 3—4 *cm.*

Puppe mit einer zwei Dornen tragenden Warze am Afterende.

Der im ganzen mittleren Europa gemeine und auch in Nordamerika vorkommende Falter fliegt im zeitigen Frühjahr, und seine Raupe frisst bis gegen Juli an Eichen, Birken und anderen Laubhölzern.

Noctua (Taeniocampa Gn.) **pulverulenta** Esp. (*cruda* Tr.). *Falter:* Vorderflügel röthlich grau, wie bestaubt, entweder einfarbig oder mit feinen, dunkeln Punkten statt der Querstreifen; gewöhnlich nur die dunklere, etwas heller umzogene Nierenmakel deutlich; Hinterflügel grau. ♂ mit doppelt gekämmten Fühlern. Spannweite bis 30 *mm.*

Raupe: Kopf braun mit dunkleren Punkten, Nackenschild und Afterklappe dunkelbraun. Leib gelbgrün oder braun, auf dem Rücken drei feine, helle Längslinien und ein gelber, breiter Längsstreif. Auf jedem Ringe oben vier feine dunkle Punkte und ein Punkt über, sowie einer unter den Seitenstreifen. Länge 3—4 *cm.*

Puppe mit 2 auswärts gebogenen Dornen am Afterende.

Der im ganzen mittleren Europa verbreitete Falter fliegt im zeitigen Frühjahr, und die Raupe frisst bis zur Sonnwendzeit an Eichen und auch Birken.

Noctua (Calymnia Hbn.) **trapezina** L. *Falter:* Kopf und Brust lang behaart, von der Grundfarbe der Vorderflügel. Diese ockergelb bis rothgelb, mit geradem, schräggestelltem vorderen und einfach gegen die Spitze zu geschwungenem hinteren Querstreif. Beide doppelt, gegen das Mittelfeld zu dunkel, nach aussen hell. Nierenmakel am deutlichsten, unten schwarz ausgefüllt. Wurzelfeld und gewässerte Binde am hellsten. Saum mit feinen, schwarzen Punkten. Hinterflügel grau mit hellerem Vorderrand und Franzen. Spannweite ungefähr 30 *mm.*

Raupe gelblich oder bläulich grün, mit feinen, schwarzen, weiss gesäumten Wärzchen, drei weissen Rückenlinien und breitem, schwefelgelbem Seitenstreif. Länge 2·5—3 *cm.*

Der sehr gemeine, durch ganz Mitteleuropa verbreitete Falter fliegt im Juli und August. Die Raupe, als Mordraupe bekannt, frisst im Frühjahr an den verschiedensten Laubhölzern.

Als auffallende Erscheinungen seien, obgleich niemals irgendwie schädlich, angeführt die Ordensbänder, welche zu den spannerartigen Eulen gehören.

Noctua (Catocala Schrk.) **Fraxini** L., das blaue Ordensband, ist die grösste deutsche Eule, 9—11 *cm* spannend. Die Flügel sind am Saume lappig gewellt. Vorderflügel aschgrau, mit dunkleren Zeichnungen. Hinterflügel schwarz mit breiter hellblauer Mittelbinde und weissen Franzen. Der Falter ruht am Tage an Bäumen; die grosse, unscheinbar graue Raupe mit verkürzten vorderen Afterfüssen frisst nächtlich an Eschen, Pappeln u. s. f. und ruht am Tage in Rindenritzen.

N. (C.) **nupta** L., das gemeine rothe Ordensband, ist etwas kleiner, Spannweite bis 8 *cm.* Seine Hinterflügel sind gleichfalls schwarz mit rothem Wurzelfelde und breiter rother Querbinde, so dass die schwarze Grundfarbe in eine Mittel- und eine breitere Saumbinde zerlegt erscheint. Die ebenfalls sehr unscheinbare Raupe lebt an Weiden und Pappeln.

Wir schliessen mit der Erwähnung eines Falters, dessen Raupe unter allen forstlich schädlichen Eulenraupen wegen ihrer bohrenden Lebensweise völlig vereinzelt dasteht; sie bedroht gelegentlich die Weidenheger. Es ist dies

die gemeine Markeule,
Noctua ochracea Hbn.,

ein ziemlich häufiger Schmetterling mit goldgelben, rothbraun gezeichneten Flügeln, dessen weissröthliche, dunkelköpfige, mit schwarzem

Nackenschilde, Afterklappe und vielen kleinen, schwarzen, haartragenden Flecken versehene Raupe gewöhnlich in den Stengeln verschiedener krautartiger Gewächse bohrt, aber durch Henschel [II] einmal in jungen Ruthen der Korbweiden nachgewiesen wurde.

Beschreibung. Noctua (Gortyna Ochsh.) ochracea Hnb. (*flavago* Esp.), Gemeine Markeule. *Falter:* Vorderflügel mit scharfer Spitze und etwas geschwungenem und gewelltem Saume, goldgelb, rostroth bestäubt, mit rostrother Zeichnung. Makeln nicht deutlich; Saumhälfte des Wurzelfeldes und die gewässerte Binde veilbraun; desgleichen die gewellte Saumlinie und die Franzen. Hinterflügel gelblich, Adern und Saumlinie röthlich bestäubt. Fühler beim ♂ kurz gewimpert. Spannweite 35 *mm.*

Raupe 16füssig, braunköpfig, fleischroth, Rückenstreif und Seitentheile weisslich. Ring 1 mit grossem, dunklem, durch die Rückenlinie getheiltem Nackenschilde. Ring 12 mit dunkler Afterklappe. Die übrigen Ringe mit schwarzen, ein kurzes Börstchen tragenden Warzen. Auf dem Rücken von Ring 2 acht, von Ring 3 sechs, auf den übrigen je vier solche Warzen. Um jedes Luftloch drei bis vier Warzen, über den Füssen noch je eine Warze, und auf der Seite jedes Afterfusses ein schwarzes Schildchen. Länge ungefähr 3—3·5 *cm.*

Puppe rothbraun, gestreckt, mit 2 scharfen, feinen Dornen am Afterende Hinterleibsringe, mit Ausnahme der drei letzten, am Grunde stark punktirt. Länge 16 *mm.*

Dieser Falter kommt durch ganz Europa und einen Theil von Westasien zwischen dem 60. und 42.⁰ nördl. Br. vor. Er fliegt im Hochsommer. Seine Raupe bohrt meist in krautartigen Pflanzen mit starken Stengeln dicht über und in dem Wurzelstock, besonders in Disteln, Kletten, Arctium L., Wollkraut, Verbascum L., sowie Baldrian, Valeriana L., Scrophularia L., Eupatorium L., und Fingerhut, Digitalis L. Von Sträuchern war bisher nur der schwarze Hollunder, Sambucus nigra L., als Frasspflanze bekannt, doch hat Henschel die Raupe, wie bemerkt, bei Wien auch in Salix viminalis L. nachgewiesen, und zwar in den Maitrieben. Die von ihr bewohnten Ruthen waren geknickt und zeigten in der Nähe dieser Stelle ein rundliches Loch, das mit grobem Raupenkothe verstopft war; sie waren von der Spitze herein im Vertrocknen begriffen, die Rinde war stellenweise geschwärzt. Der Frassgang verlief bis auf 32 *cm* Länge im Markkörper der Ruthe nach abwärts, reichte aber in der Nähe des erweiterten Puppenlagers bis auf den Bast. Das Puppenlager befand sich 6—7 *cm* über dem von der Raupe vorbereiteten, schwach wieder versponnenen und durch Nagespäne abgeschlossenen, grossen, ovalen Flugloch. Es war gleichfalls nach unten durch einen Spanpfropf abgeschlossen. Die Verpuppung erfolgte vom 12. bis 17. Juli. Obgleich eine grössere Verwüstung durch diese Raupe noch nicht bekannt geworden, dürfte sie doch bei Massenvermehrung sehr schädlich werden können. Abschneiden der befallenen Ruthen dicht über der Erde Ende Juni, Anfang Juli und Verbrennen derselben dürfte die einzig mögliche Abwehr sein. Als Vorbeugung wäre „regelmässiger einjähriger Schnitt" der Ruthen anzuempfehlen, vorausgesetzt, dass die Eier nicht am älteren Holze abgelegt werden. Denn man darf wohl vermuthen, dass das Ei überwintert und die Raupe ausschlüpft, wenn die Weiden zu treiben beginnen.

Literaturnachweise zu dem Abschnitte „die Eulen". **I.** Altum. *a)* Die Kiefernsaateule, Noctua valligera W.V. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen VII, 1875, S. 114—126. *b)* Agrotis tritici (Getreideeule), eine neue Kiefernsaateule. Daselbst IX, 1878, S. 19—24, mit 1 Holzschnitt. *c)* Die Raupen der Noctua (Agrotis segetum) in Saat- und Pflanzkämpen. Daselbst XIII, 1881, S. 603—604. *d)* Die Feinde des Buchenaufschlages. Daselbst XIV, 1882, S. 547. *e)* Neue Erfahrungen über schädliche Weideninsekten. Daselbst XIV, 1882, S. 603—610.

f) Abendfang der Noctuiden. Daselbst XV, 1883, S. 199—202. *g)* Massenhaftes Auftreten der Forleule. Daselbst XV, 1883, S. 696. *h)* Ueber den Frass des Kiefernspanners, der Forleule und der Kiefernblattwespen. Daselbst XXII, 1890, S. 81—91. — **2.** Bail. *a)* Vorläufige Mittheilung über eine durch Pilze verursachte Epidemie der Forleule. Pfeil's kritische Blätter L, 2, S. 244—250. *b)* Pilzepidemie an der Forleule. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen I, 1869, S. 243—247. *c)* Weitere Mittheilungen u. s. f. Daselbst II, 1890, S. 135—144. — **3.** Bando. Bericht über den Frass der Phalaena noctua piniperda in dem königl. Forstrevier Katholisch-Hammer und den fürstl. v. Hatzfeld'schen Forsten 1850 u. 1851. Verhandlungen des Schles. Forstvereines 1851, S. 273—289. — **4.** v. d. Borch, Güth und Schömenauer. Ueber die Verheerungen der Fohrneule u. s. f. Meyer's Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen III, 1815, 4, S. 80 bis 137. — **5.** Buro. Notiz über den Raupenfrass in den Trachenberger Forsten Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1852, S. 164—165. — **6.** Dallinger, P. Gesammelte Nachrichten über den Fichtenspinner. 8. Weissenburg 1798. — **7.** Döbner. Einige Bemerkungen über schädliche Forstinsekten. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XXXVIII, S. 275—277. — **8.** Garthe. Bekämpfung des Kiefernspanners durch Eintrieb von Schweinen. Tharander Jahrbuch XXXV, 1885, S. 81—83. — **9.** Giggelberger. Ueber massenhaftes Auftreten und Verschwinden der Forleule. Forstwissenschaftliches Centralblatt VI, 1884, S. 321—324. — **10.** Guse. Zum Eulenfrass im Regierungsbezirke Gumbinnen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen IV, 1872, S. 53—61. — **11.** Henschel, G. Entomologische Notizen. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIV, 1888, S. 485 u. 486. — **12.** Hoffmann. Phalaena noctua valligera. Verhandlungen des Pommerschen Forstvereines 1876, S. 26—29 u. S. 16. — **13.** Kob, J. H. Die wahre Ursache der Baumtrockniss der Nadelwälder durch die Naturgeschichte der Forlphalaene (Phal. N. piniperda). 4. Frankfurt und Leipzig 1790. VI u. 58 S. mit 3 Tafeln. — **14.** Köppen. Die schädlichen Insekten Russlands. 8. St. Petersburg 1880. — **15.** Kujawa. Ueber Noctua valligera. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines 1873, S. 51—60. — **16.** Lang, Gg. Raupenfrass durch Kiefernspinner, Eule und Nonne. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIV, 1891, S. 1—39. — **17.** Lederer, J. Die Noctuinen Europas u. s. f. 8. XV und 251 S. mit 4 Tafeln. Wien 1857. — **18.** v. Linker. Der besorgte Forstmann. 8. 1798. — **19.** Muhl. Ein Raupenfrass in der Main-Rheinebene. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 44. Jahrg., 1868, S. 350—352. — **20.** v. Negelein. Mittheilung über die Phalaena noctua piniperda. Tharander Forstl. Jahrbuch IV, 1847, S. 102—111. — **21.** Ratzeburg. *a)* Phalaena Noctua valligera Fabr. Ein neues schädliches Forstinsekt, entdeckt von dem Städtischen Oberförster Herrn Hayn in Liegnitz. Pfeil's kritische Blätter XXXIII, 2, 1847, S. 260—265, sowie Daselbst XXXIII, 1853, 1, S. 227. *b)* Forstinsekten, die Forleule. Pfeil's kritische Blätter XXXIII, 1853, 1, S. 218—222. *c)* Die Nachkrank-

heiten und die Reproduction der Kiefer nach dem Frass der Forleule. Berlin 1862, 8. VIII u. 46 S. *d)* Das forstliche Verhalten der Kiefer nach dem Eulenfrasse mit besonderer Beziehung auf Schlesien mit 1 Holzschn. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1863, S. 100 bis 106. Dazu: WAGNER. Gutachten in vorstehender Angelegenheit. S. 107 u. 108. Dazu: v. HAGEN. Mittheilungen zum vorstehenden Thema, S. 100—113. *e)* Neue, die Forleule betreffende Erfahrungen aus der Provinz Preussen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen II, 1870, S. 288—300. — **22.** RATZEBURG u. H. KARSTEN. Weitere Nachrichten über die Breitnadeln oder Rosetten der Kiefer. Karsten, Botanische Untersuchungen, S. 146—159, Tafel X. — **23.** WAGNER. Ueber das Auftreten der Phalaen. noctua piniperda in dem Forstrevier Katholisch-Hammer. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1852, S. 155 bis 163. — **24.** WILLKOMM, M. Insektenschäden. Tharander Jahrbuch XIII, 1859, S. 266—268. — **25.** H . . . Aus Norddeutschland. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XLIII, 1867, S. 471—472. — **26.** —r. Frass der Nonne und Forleule. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XXXVI, 1860, S. 65—67. — **27.** . . . . Ueber Noctua valligera. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines 1871, S. 58 u. 61, u. 1872, S. 66 u. 67. — **28.** . . . . Ueber Forleulenfrass. Bericht des Vereines Mecklenburger Forstwirthe *a)* 1889, S. 45—65, *b)* 1890, S. 43—69. — **29.** . . . Schäden an Sämlingen in Baumschulen. Centralblatt für das gesammte Forstwesen V, 1879, S. 510 u. 511. — **30.** v. TUBEUF. Empusa Aulicae Reich. und die durch diesen Pilz verursachte Krankheit der Kieferneulenraupe. Forstl.-naturwiss. Zeitschrift. II. 1893, S. 31—47.

Die Spanner.

Die Spanner, **Geometrae**, sind ziemlich einförmig gestaltete, mittelgrosse, schlank und schmächtig gebaute, im Flügelumriss den Tagfaltern ähnelnde Nachtfalter, meist ohne Nebenaugen, mit borstenförmigen oder bei vielen Männchen lang doppelt gekämmten Fühlern, schwach entwickelter Rollzunge, ohne Nebenpalpen oder Mittelkiefertaster, behaarten, kurzen Palpen oder Hinterkiefertastern mit längerem zweiten Gliede, nicht geschopfter Brust und schlanken Beinen. Die Flügel sind im Verhältniss zum Körper sehr gross. Die gewöhnlich ganzrandigen Vorderflügel haben meist die Gestalt eines kurzen, rechtwinkeligen Dreieckes mit abgerundeten Ecken, und nur eine freie Innenrandsader. Die etwas kleineren Hinterflügel, mit höchstens zwei freien Innenrandsadern und einer Haftborste, ähneln einem etwas langgezogenen Kreisausschnitte. Nur seltener ist der Saum bei beiden gezackt oder gewellt. Färbung und Zeichnung ist bei Vorder- und Hinterflügeln meist ähnlich, viel ähnlicher als bei den Eulen. Durchschnittlich ist die Färbung matt und unscheinbar. Bei der lebhafter gefärbten Minderzahl sind zarte grüne oder gelbe Töne vorherrschend; grelle Zeichnungen sind selten. Bei den Weibchen einer ziemlichen Anzahl werden

die Flügel rudimentär oder fehlen ganz. Die Eier sind meist kugelrund, glatt oder gerippt, seltener oval. Die Raupen geben der ganzen Gruppe Namen und Charakter. Es sind meist derbe, drehrunde, wenig auffällig gezeichnete Geschöpfe mit nur 10 Beinpaaren, welche sich mit den drei Paar Brustfüssen und zwei Paar Afterfüssen an den Ringen 9 und 12 durch Krümmung und Streckung des Leibes spannend fortbewegen. Nur wenige Formen haben auch noch an Ring 8 oder an den Ringen 7 und 8 je ein Afterfusspaar. Diese sind alsdann 12- oder 14füssig. Die Puppen sind einfach walzenförmig, hinten zugespitzt. Ein fester Cocon wird nicht gesponnen.

Die Falter sind meist wahre Nacht- oder Dämmerungsthiere, welche Blumen und Blüthen nur selten besuchen. Nur wenige sieht man auch am Tage umherflattern, darunter allerdings die für uns wichtigste Form, den gemeinen Kiefernspanner. Die meisten ruhen am Tage niedrig an vor Luftzug geschützten Stellen mit flach ausgebreiteten Flügeln, die Vorderflügel nur ganz wenig oder gar nicht zurückgenommen, dicht an die Unterlage angeschmiegt. Diejenigen, die frei ruhen, sind durch die unscheinbare, der Unterlage ähnelnde Färbung der Flügeloberseite geschützt, die etwas lebhafter gefärbten begeben sich meist auf die Unterseite der Blätter. Nur wenige wickeln die Flügel um den Leib zusammen, z. B. Geometra (Chesias) spartiata Füsl., welche so die Fruchthülse des Besenpfrimes, an dem die Raupe lebt, nachahmt. Gleichfalls nur ausnahmsweise werden die Flügel gehoben getragen, z. B. bei dem Kiefernspanner.

Die Eier werden meist einzeln abgelegt, doch bilden hierbei gerade einige forstschädliche Arten Ausnahmen.

Die Raupen sind ungesellig. Ihr spannendes Fortschreiten geschieht so, dass der von den Afterfüssen festgehaltene Körper zunächst lang vorgestreckt, dann mit den Brustfüssen fixirt wird; jetzt lassen die Afterfüsse los, und der Körper wird unter bogenförmiger Krümmung so nachgezogen, dass die Afterfüsse dicht hinter den Brustfüssen angreifen können und der Leib eine enge, hohe Schleife bildet. Nun lassen die Brustfüsse wieder los, und der Körper wird wiederum nach vorn gestreckt u. s. f. In der Ruhe, namentlich auch bei Störung, halten sich die Raupen nur mit den Afterfüssen fest und strecken den Körper schräg in die Höhe, so dass sie so mit Hilfe ihrer unscheinbaren Färbung sehr einem trockenen Zweige gleichen. Die grünen Längszeichnungen der zwischen Nadeln lebenden Formen sind eine Anpassung an deren Aufenthalt. Auswüchse am Körper sind selten, unterstützen dann aber die Aehnlichkeit mit Zweigstückchen. Viele spinnen sich bei Beunruhigung an Fäden herab. Auch bei den Formen, die drei oder vier Afterfusspaare haben, sind die spannenden Bewegungen deutlich, da die vorderen Paare stets verkürzt sind. Die Raupen leben meist äusserlich auf ihren Nährpflanzen. Nur wenige fressen sich in Blüthenkätzchen oder Samenkapseln ein. Eigentliche Bohrraupen kommen bei den Spannern nicht vor. Als Nährpflanzen werden die Laubhölzer bevorzugt, namentlich die strauchartigen. Eine Minderzahl ist auf

krautartige Pflanzen und Flechten angewiesen; nur wenige leben auf Nadelhölzern.

Die Puppen ruhen meist ohne Gespinnst in der Erde oder oberirdisch in lockeren Gespinnsten.

Die Flugzeit der Spanner fällt durchschnittlich in die warmen Monate, und zwar meist in die Mittsommerzeit. Doch kommen auch viele Ausnahmen vor, und gerade die welken Blättern gleichenden, spätest und frühest im Jahre fliegenden Schmetterlinge gehören zu den Spannern, und zwar meist zu denen mit flugunfähigen Weibchen.

Zu der geringen Schmetterlingsfauna der nördlichen Gegenden liefern ausser den Eulen die Spanner den grössten Beitrag. So sind von Grossschmetterlingen in Island z. B. nur 9 Eulen und 10 Spanner gefunden worden und unter den 90 Arten aus Finnmarken sind 35 Spanner.

Viele haben eine doppelte Generation, namentlich die als Puppen überwinternden Arten. Diese fliegen dann einmal im Frühjahr und einmal im Sommer. Nach WERNEBURG überwintern von den einheimischen Arten 58% als Puppe, 35% als Raupe, 6·5% als Ei und nur 0·5% als Falter. Die Zahl der Arten des Europäischen Faunengebietes beträgt nicht ganz 800.

Systematik. Die Spanner wurden von LINNÉ, bei dem sie eine Abtheilung seiner Riesengattung „Phalaena" bilden, in zwei Abtheilungen gebracht, je nachdem die Fühler der Männchen doppelt gekämmt sind oder nicht. Er bezeichnete diese Gruppen aber nicht durch besondere Namen, sondern gab den Artnamen der Gruppe mit gekämmten Fühlern die Endung -aria, denen der Gruppe mit einfachen Fühlern, die Endung -ata. Diese Regel ist aber in der Folge vielfach unbeachtet geblieben.

HERRICH-SCHÄFFER theilt sie in zwei grosse Unterfamilien: die Dendrometridae, bei denen die Ader 8 der Hinterflügel, die Vorderrandsader, aus der Wurzel entspringt, und die Phytometridae, bei denen Ader 8 sich von dem Vorderrande der Mittelzelle abzweigt.

LEDERER hat die Unhaltbarkeit dieser Abtheilungen nachgewiesen und nimmt, mit Rücksicht auf das Flügelgeäder, vier Gruppen an, denen er jedoch nicht den Werth von Unterfamilien beilegt. Wir haben keinerlei Veranlassung, auf dieselben hier einzugehen, umsoweniger, als neuerdings wiederum PACKARD und v. GUMPENBERG, die neuesten Bearbeiter der Gruppe, die LEDERER'sche Eintheilung völlig verwerfen. Da diese aber einmal in Betreff der Reihenfolge der Gattungen in den uns zur Richtschnur dienenden STAUDINGER'schen Katalog übergangen ist, so bleiben wir bei der LEDERER'schen Bezeichnung und Reihenfolge, sehen aber die dort aufgeführten 110 Gattungen als Untergattungen an, die wir bloss beiläufig erwähnen, während wir für den Praktiker alle Spanner in die grosse Sammelgattung **Geometra** vereinigen.

Forstlich wichtig sind folgende Untergattungen, deren Diagnosen übrigens einen besonderen Werth nicht beanspruchen, da grosse Verwirrung hierüber herrscht.

Untergattung Ellopia Tr. ♂ und ♀ normal geflügelt. Fühler des ♂ lang doppelt gekämmt. Flügel breit gerundet. Körper anliegend beschuppt. Zunge spiral. Palpen kurz und schwach, Endglied spitz. Vorderflügel mit 12 Adern, Ader 11 und 12 berühren sich; auf den Hinterflügeln Ader 5 fehlend. Raupe 12füssig.

Untergattung Macaria Curt. ♂ und ♀ normal geflügelt. Schlanke, mittelgrosse Spanner mit gespitzten Vorder-, auf Ader 4 geeckten Hinterflügeln und ganzrandigen Franzen. Körper und Beine anliegend beschuppt. Palpen wenig vorstehend mit stumpfem Endgliede. Zunge spiral. Fühler des ♂ mit sehr kurzen Sägezähnen. Vorderflügel mit 11 Adern, Hinterflügel mit zwei Innenrandsadern. Raupe 10füssig.

Untergattung Hibernia Latr. ♂ normal geflügelt, beim ♀ Flügel rudimentär oder fehlend. Grosse Spanner mit schlankem Körper. Vorderflügel des ♂ gross und breit, mit langem, fast geradem Saume, dieser fast länger als der Innenrand, mit zugerundeter Spitze und 12 Adern. Hinterflügel klein, deren Ader 5 schwach, zwischen Ader 4 und 7 meist etwas gestutzt. Querstreifen und Wellenlinie, oft auch Mittelschatten auf den Flügeln. Stirn grob beschuppt, in der Länge vertieft. Palpen sehr klein, dicht behaart. Beine anliegend beschuppt. Fühler des ♂ mit fein gewimperten Kammzähnen. Hinterleib des ♀ zugespitzt ohne Afterbusch, mit vorstehender Legröhre. Raupe 10füssig.

Untergattung Anisopteryx Stph. ♂ normal geflügelt, ♀ ungeflügelt oder mit kaum sichtbaren Stummeln. Flügelumriss gestreckter als bei der vorigen; Vorderflügel mehr zugespitzt. Körper schlank und klein. Mittelzelle aller Flügel lang gestreckt, Vorderflügel ohne Anhangszelle, Ader 10 und 11 aus der vorderen Mittelader, dicht an Ader 8 und 12 verlaufend. Hinterflügel mit zwei Innenrandsadern. ♀ mit einem dickeren, gestutzten Afterbusche ohne vorstehende Legröhre. Raupe 10füssig.

Untergattung Boarmia Tr. ♂ und ♀ normal geflügelt. Stirn flach anliegend beschuppt, Palpen am Kopf etwas vorragend, grob borstig beschuppt mit kleinem Endgliede. Zunge stark chitinisirt, gerollt. Hinterschienen lang und stark, mit 2 Paar Sporen. Vorderflügel breit mit deutlichem Innenwinkel, beim ♂ unten mit glatter Wurzelgrube, Spitze und Saum gerundet. Ader 5 der Hinterflügel schwächer, ihr Saum leicht gewellt. Fühler der ♂♂ in verschiedener Weise ausgezeichnet. Raupe 10füssig.

Untergattung Bupalus Leach ist eigentlich nur eine Abtheilung der Untergattung Fidonia Tr., mit der sie neuerdings wieder vereinigt wird, und vor der sie sich nur durch anliegend beschuppte Palpen und längere Kammzähne an den Fühlern des ♂ auszeichnet.

Untergattung Fidonia Tr. ♂ und ♀ normal geflügelt. ♂ unten mit eingedrücktem, kahlem Grübchen an der Basis der Vorderflügel, seine Fühler kammzähnig, selten sägezähnig mit Wimperpinseln oder einfach gewimpert. Beine und Hinterschienen kurz. Flügelsaum gerundet, ganzrandig, selten an den Hinterflügeln schwach gewellt, Spitze der Vorderflügel abgerundet. Vorderflügel mit 11 Adern. Ader 5 der Hinterflügel schwächer oder fehlend.

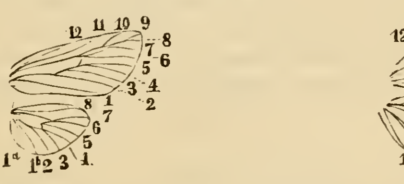


Fig. 268. Flügelgeäder von Geometra (Bupalus Leach) piniaria L.

Fig. 269. Flügelgeäder von Geometra (Cheimatobia Stph.) brumata L. ♂

Untergattung Cheimatobia Stph. ♂ normal geflügelt, ♀ mit verkürzten Flügeln. Vorderflügel mit ungetheilter, weit gegen die Spitze gezogener Anhangszelle, Ader 7 getrennt von Ader 8 entspringend. Mittelzelle der Hinter-

flügel länger, als der halbe Flügel; nur eine in den Afterwinkel auslaufende Innenrandsader. Flügel des ♀ kürzer als der Körper, Vorderflügel gestutzt mit 2, Hinterflügel mit 1 Querstreifen. Flügel des ♂ sehr zart, dünn beschuppt; die vorderen mit einigen mehr oder weniger deutlichen, gewellten Querlinien. Hinterflügel mit verloschenem, unten etwas deutlicherem Mittelstreifen. Saumlinie unbezeichnet; Franzen auf den Adern mit dunkeln Punkten.

Die allgemeine wirthschaftliche Bedeutung der Spanner deckt sich fast vollständig mit ihrer forstwirthschaftlichen. Der Landwirth hat gar nicht über sie zu klagen, der Gärtner nur sehr selten über den Stachelbeerspanner, Geometra (Abraxas Leach) grossulariata L., und den Johannisbeerspanner, G. (Halia Dup.) wauaria L. Dagegen sind dem Obstzüchter oft dieselben Spanner mit flügellosen Weibchen, die dem Forstmann unangenehm werden, die Forstspanner, an seinen Obstbäumen sehr schädlich. Von den vielen Laubholzspannern mit geflügelten Weibchen vermehren sich nur wenige Arten in den Wäldern mitunter in merklich schädlicher Weise, dagegen ist der Kiefernspanner, dem sich manchmal einige andere Nadelholzarten beigesellen, nach Kiefernspinner, Nonne und Kieferneule der schädlichste Nadelholzschmetterling.

Wir gruppiren die forstlich beachtenswerthen Spanner so, dass wir zuerst die Nadelholzfeinde betrachten, dann zu den Laubholzfeinden mit ungeflügelten Weibchen, den einzig wirklich wichtigen, übergehen, und schliesslich anhangsweise Laubholzschädlinge mit geflügelten Weibchen kurz erwähnen.

Den Nadelholzbeständen schädliche Spanner. Hierher gehört in erster Linie als sehr wichtige Form

der gemeine Kiefernspanner,
Geometra piniaria L. (Taf. IV, Fig. 4).

Es ist ein mittelgrosser Spanner mit auffallend verschiedener Färbung in beiden Geschlechtern. Die Männchen haben lang doppelt gekämmte Fühler und eine schwarzbraune, in der Mitte stark weiss gelb gezeichnete Oberseite der Flügel, während bei den Weibchen die entsprechenden Flügeltheile braun und rostroth sind, so dass diese mehr als röthliche Falter erscheinen. Beide Geschlechter, besonders die Männchen sind sehr beweglich und fliegen zur Zeit der Sommersonnwende bei Tage. Der Frass der grünköpfigen und auch am Leibe grünen, weiss längsgestreiften Raupen ist ein Spätfrass, der ungefähr im Juli beginnt und bis zum Eintritt der kalten Witterung dauert, zu welcher Zeit die Raupen in die Bodendecke gehen, um hier als Puppen zu überwintern.

Mässiger Frass des Kiefernspanners hat nur eine sehr geringe Bedeutung, Kahlfrass kann jedoch nicht bloss Zuwachsverlust, sondern auch eine ernstliche Gefährdung der Bestände zur Folge haben. Im Allgemeinen hat indessen der Spannerfrass eine viel geringere Wichtigkeit als der von Kiefernspinner und Kieferneule, da derselbe erst dann eintritt, wenn die Knospen für das nächste Jahr ausgebildet sind,

und diese nicht angegangen werden. Abwehr ist schwierig und auch nur selten nöthig. Die gegen Spannerfrass möglichen Massregeln sind dieselben wie die gegen Eulenfrass anzuwendenden, nur ist hierbei der Zeitunterschied im Auftreten der Raupe zu berücksichtigen.

Beschreibung. Geometra (Bupalus Leach, *Fidonia* Tr.) piniaria L. Gemeiner Kiefern- oder Föhrenspanner. *Falter:* ♂ Grundfarbe der Flügel weissgelb, aber auf der Oberseite an allen Rändern durch schwarzbraune Zeichnungen so stark verdrängt, dass der Schmetterling dunkel mit hellen Flecken erscheint. Erhalten bleibt die helle Grundfarbe auf den Vorderflügeln nur am Vorderrande, in den Franzenflecken und in drei langgestreckten, oft fast zu einem einzigen dreieckigen Fleck zusammenfliessenden Zeichnungen auf der Wurzelhälfte; ferner auf den Hinterflügeln in einem unscharf begrenzten, durch die dunkle Querlinie nochmals getheilten Dreiecksflecke. Unterseite ähnlich gezeichnet, die dunkeln Zeichnungen aber weniger dicht, mehr ins Röthliche ziehend und auf den Hinterflügeln drei breite, weisse, strahlenförmig von der Flügelwurzel ausgehende Streifen, von denen der mittlere am schärfsten ausgeprägt ist. Auf diesen Streifen zeichnet sich der gezackte Querstreif deutlich ab. Fühler lang doppelt gekämmt, dunkel. Brust und Leib dunkel und hell gemischt.

♀ Grundfarbe der Flügel rostroth, mit den gleichen Zeichnungen wie beim ♂. Letztere sind aber viel weniger dunkel und scharf, so dass im Allgemeinen das ♀ den Eindruck eines röthlichen Schmetterlings macht. Franzen auch hier dunkel und weiss gefleckt. Unterseite gleichfalls wie beim ♂, aber auch hier die dunkeln Zeichnungen wenig scharf, obgleich meist die Querlinien auf Vorder- und Hinterflügeln erkennbar bleiben. Die hellen Strahlen in den Hinterflügeln schön weiss. Fühler borstenförmig, gelbbraun. Brust und Leib stärker, sowie dunkel und hell gemischt. Länge 15 *mm*, Flügelspannung 30—38 *mm*.

Puppe anfangs grünlich, später glänzend braun mit langen Flügelscheiden und gerunzeltem, plötzlich zugespitztem, dunklem Aftergriffel. Die Puppe des ♀ ist grösser und stärker als die des ♂.

Raupe eben aus dem Ei geschlüpft gleichmässig blassgrün. Erwachsen durchweg hellgrün. In der Mitte des Rückens ein schmaler weisser Längsstreif. Auf den Seiten des Rückens, von dem Mittelstreif durch ein breites Band der Grundfarbe getrennt, jederseits zwei dicht nebeneinander stehende, dunkelgrün eingefasste, feinste Längslinien. Unter den Luftlöchern jederseits ein weissgelbes Band. Von diesen 7 hellen Längszeichnungen gehen der Mittelstreif, die obere Längslinie jeder Seite und das gelbliche Längsband auf die entsprechenden Stellen des grünen Kopfes über, der also 5 helle Längszeichnungen hat. Die 5 Punktaugen jederseits stehen in dem Anfange des gelblichen Längsbandes. Brustfüsse und Afterfüsse gleichfalls grün. Nur das weissgelbe Seitenband geht auf die Nachschieber über, an denen jederseits von dem scharf zugespitzten Hinterleibsende ein spitzes Fleischwärzchen sitzt. Bauch mit gelblichen Längsbändern. Einzelne Härchen zwar vorhanden, aber so fein, dass sie kaum wahrnehmbar sind. Länge ungefähr 3 *cm*.

Koth (Taf. IV, Fig. 4, *K*) klein und eckig, jedes einzelne Klümpchen aus noch deutlichst erkennbaren, fast unveränderten, kurzen Nadelabbissen unregelmässig zusammengeklebt.

Eier glatt, oval, etwas niedergedrückt, 1 *mm* lang, 0·5 *mm* breit und 0·25 *mm* hoch, hellgrün, in regelmässigen Reihen auf der Unterseite der Kiefernnadel angeklebt. Bis 25, im Durchschnitt 5 Stück in einer Reihe.

Der Falter, welcher mit Ausnahme der Polarregionen durch ganz Europa bis Piemont und Castilien und ganz Sibirien verbreitet ist, steht in seiner Lebensweise unter den Spannern ziemlich vereinzelt da. In der Ruhe und sogar in Copula sitzen beide Geschlechter mit ganz oder halb erhobenen Flügeln, so dass vornehmlich die Unterseite der letzteren sichtbar wird. Er ist ein ausgesprochenes Tagthier und

fliegt gewöhnlich im Juni, seltener schon Ende Mai oder erst im Juli im stärksten Sonnenscheine in taumelndem Fluge. Die an Zahl gegen die Männchen bedeutend zurückstehenden Weibchen — ungefähr 25% ♀♀ — sind zwar etwas träger, aber doch immer noch recht beweglich und halten sich mehr in den Kronen der Bäume auf. Eine Vermehrung des Kiefernspanners ist daher schwer zu übersehen. Diese Beweglichkeit der Falter erklärt auch die Möglichkeit eines activen Weiterwanderns derselben, so dass bisher verschonte Bestände durch Ueberfliegen leicht inficirt werden können.

Ratzeburg [**XV**, II, S. 168] ist namentlich geneigt, eine Verbreitung durch Schmetterlingswanderung bei dem grossen Frasse in den Sechzigerjahren anzunehmen. Der Spanner wanderte in Pommern seit 1861 von Ost nach West bis Mecklenburg und dann erst weiter nach Süden bis in die Mark, wo er die Gegend von Eberswalde 1864 erreichte. Auch Altum stimmt Ratzeburg bei und erklärt hierdurch das plötzliche Auftreten der Falter in Beständen, in denen beim Probesuchen wenig oder gar keine Puppen gefunden wurden. Die Dauer der Flugzeit im einzelnen Reviere kann man durchschnittlich auf 6 Wochen ansetzen. Der einzelne Falter soll 14 Tage bis 3 Wochen leben, was uns etwas hoch gegriffen erscheint.

Regengüsse zur Zeit des Falterfluges werden für die Schmetterlinge verderblich; man kennt Fälle, in denen nach solchen die Wege dicht mit todten Faltern bedeckt waren.

Die Eier werden stets in der Krone, und zwar an die Unterseite der Kiefernnadeln abgelegt, reihenweise dicht aneinander gedrängt, die längere Achse des Eies der Längsachse der Nadel parallel. Vor dem Ausschlüpfen wird ihre ursprünglich weissgrüne Farbe etwas gelblich.

Im Juli 1892 fanden wir auf Tharander Revier auf einer 85 Jahre alten, 12 *m* hohen Kiefer von 15 *cm* Mittelstärke 87 Nadeln mit Eiern belegt und zählten an diesen 462 Eier, so dass die Durchschnittszahl an einer Nadel 5·3 Stück betrug; das gefundene Maximum waren 19 Stück. Bernas giebt 25 Eier als Maximum an und fand mitunter zwei Eierreihen an einer Nadel [**4**, S. 21].

Die normale Frasspflanze der Kiefernspannerraupe ist die gemeine Kiefer, doch geht sie auch auf andere Kiefernarten, z. B. Weymouthskiefer [Nördlinger **XXIV**, S. 51]. Zwar nimmt die Raupe auch Fichte, Tanne und Wachholder an [Mühlwenzel **16**, S. 11 und 12; Bernas **4**, S. 28], wie wir selbst in Betreff der Fichte erst neuerdings auf der Dresdener Haide beobachteten, doch geschieht dies nach allen genaueren Angaben lediglich dann, wenn diese Holzarten in kahlgefressenen Kiefernbeständen als Unterholz vorkommen. Reine Fichtenbestände wurden noch nicht angegriffen.

Die jungen Räupchen sind beim Ausschlüpfen grünlichgelb und messen ungefähr 5 *mm*. Sie spannen und spinnen sofort, sind aber zunächst nicht sehr beweglich und wachsen recht langsam. Anfänglich benagen sie die Fläche der Kiefernnadeln, und zwar nach Ratzeburg [**XV**, I, S. 170] an der Spitzenhälfte. Die ältere Raupe frisst später die Nadel vom Rande her an, während die Mittelrippe unberührt stehen bleibt. Der Frass beginnt stets in der Spitzenhälfte und wird meist nicht gleichmässig fortgesetzt, so dass vielfach unregelmässige,

sägezahnähnliche Reste an der Mittelrippe zurückbleiben; oft ist auch nur die eine Seite befressen. An den Frassstellen treten feine Harztröpfchen aus, die äusserst charakteristisch sind. Je stärker der Frass,



Fig. 270. Frass des Kiefernspanners, Geometra piniaria L. *A* an Kiefer, *B* an Fichte. Fast $^1/_2$ nat. Grösse. Nach Originalphotographien von H. Nitsche.

desto tiefer herab werden die Kiefernnadeln befressen. Der befressene Theil vertrocknet nicht so leicht wie beim Frasse von Lophyrus, weil die Nadel eben schon fester ist. Er steht vielmehr aufrecht, meist

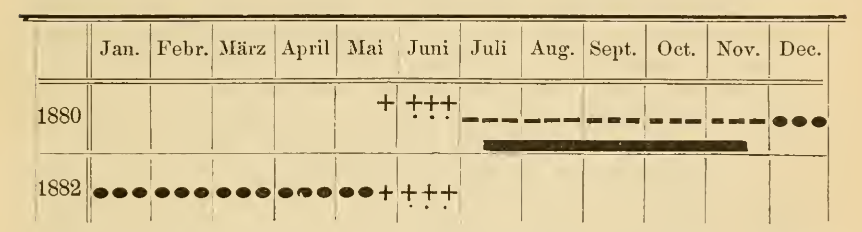
etwas gedreht, und wird erst später gelbgrau. Die befressenen Triebe erscheinen daher anfänglich nicht kahl, sondern erhalten in Folge der Verdünnung der oberen Nadelenden ein grob borsten- oder bürstenartiges Aussehen [ALTUM I *g*, S. 88], das bei mässigem Frasse allerdings nur dem bewaffneten Auge auffällt, aber, wie wir uns selbst neuerdings überzeugten, äusserst charakteristisch ist und den befressenen Trieb leicht von den benachbarten, unbefressenen unterscheidet. Auch bei sehr starkem Frasse bleiben immer die unteren Theile der Nadeln zunächst stehen, sie werden aber bald grau oder braun und der Wipfel erscheint dann braun. Erst wenn auch der letzte Nadelrest vertrocknet ist, fällt er ab, oft erst bei den Frühjahrsstürmen [RATZEBURG **XIV**, S. 170]. Den bisher noch nicht beschriebenen Frass an Fichte lernte NITSCHE durch die Freundlichkeit von Oberförster MÜHLMANN neuerdings kennen. Auch die kurzen Fichtennadeln werden meist nur an der oberen Hälfte befressen, und zwar stets einseitig, so dass schliesslich nur ein feinster Nadelrand stehen bleibt, der endlich auch verzehrt wird oder abfällt. Nur schwach befressene Nadeln bräunen sich in der befressenen Hälfte, der untere Rest bleibt lange grün (Fig. 270).

Bedenken wir, dass die Raupe beim Frasse grössere Nadelstücke nicht herabfallen lässt, und dass der Koth fein und krümelig ist, so verstehen wir, warum erfahrungsgemäss der Frass selbst meist erst ziemlich spät im Jahre entdeckt wird. Vor Ende Juli dürfte auch bei starker Vermehrung der Raupen kaum je eine Bestandsbeschädigung sichtbar werden, und in vielen Berichten wird angegeben, dass der Frass erst im Herbst, z. B. im October bemerkt wurde, wenn die Raupen bereits die Baumkronen zu verlassen beginnen, indem sie sich an Spinnfäden herablassen. Dies war 1892 auch auf der Dresdener Haide der Fall. Sie haspeln sich alsdann vielfach wieder an denselben in die Höhe oder versuchen, wenn nur plötzlich eintretende Kälte sie zum Abspinnen veranlasst hat, bei Besserung der Witterung wieder an den Stämmen hinaufzuwandern. Man trifft sie dann mitunter auch massenhaft auf dem Unterwuchse fressend. Solche Fälle sind es meist gewesen, wo sie an Fichte gefunden wurden [**16**, S. 1; **28**, S. 442]. Hier ballen sie sich dann an den Gipfeltrieben zusammen, sie stark befressend, während die unteren Zweige anfänglich verschont werden. Im Allgemeinen sind die Kiefernspannerraupen aber ziemlich abgehärtet und bleiben oft sehr lange auf den Bäumen; vielfach sind sie noch im November und December in den Kronen gefunden worden.

Nach RATZEBURG erstarrten im December 1864 die Raupen auf den Nadeln erst bei — 6° C. und erfroren erst bei — 12° C.

Späten Raupenfrass schildert z. B. im November EXIUS [**8**, S. 496], ferner REISS [**19**]. Zu den Fällen, in denen angeblich feuchte Witterung oder starke Regengüsse das massenhafte Eingehen der Raupen veranlasst haben sollen, ist wahrscheinlich nicht die Feuchtigkeit allein Ursache gewesen, sondern eine durch letztere begünstigte Pilzepidemie, über welche genauere Berichte allerdings noch nicht vorliegen, denn die Angaben von R. HARTIG und LEBERT über Pilzkrankheiten des Kiefernspanners (vgl. S. 181) beziehen sich wesentlich auf Isaria-Infection der Puppen.

Auf dem Boden angelangt, gehen die Raupen zunächst in die Bodendecke um hier an der Grenze der Erde oder, bei dünner Bodendecke und in Orten, in denen die Streu regelmässig entfernt wird, wohl auch in der lockeren Erde selbst eine längere Zeit ruhig zu liegen. Hierbei zieht sich die Raupe in der Längsrichtung zusammen, und erst später erfolgt die wirkliche Verpuppung. Die Puppe ist anfänglich grün, wird aber bald braun und liegt durchaus frei im Boden ohne Gespinnst. Man trifft die Puppen nicht allein unter dem Schirm der Bäume, sondern meist über den ganzen Bestand zerstreut. Mitunter zieht sich die Verpuppung selbst bis in den Januar hinaus. Die Generation kann man also ungefähr folgendermassen graphisch darstellen:



Bevorzugt werden von dem Kiefernspanner dürftige, schlechtwüchsige, auf magerem Boden stockende Kiefernbestände von 20 bis 70 Jahren. In Schonungen geht er kaum, eher nimmt er haubare Althölzer an. Stangenhölzer sind sein Lieblingsaufenthalt. Bestände, in denen die Fichte dominirt, werden auch bei starker Verbreitung vermieden [Bernas **4**, S. 29 und 31], desgleichen Orte mit dichterer, lebender Bodendecke. Innerhalb der Bestände fliegen die Falter am liebsten an geschützten Orten, also mehr im Inneren der Bestände als an den zugigen Rändern. Starkes Unterholz ist ihnen unangenehm, weil sie dort keinen freien Flugraum haben. Sie ziehen sich daher oft in durchforstete Orte [**16**, S. 12].

Dort, wo der Boden moorig wird, findet die Raupe kein passendes Winterlager [**21**, S. 67]. Ueberhaupt begünstigen trockene, warme Jahre die Entwickelung des Frasses, der zwar zweifelsohne wie jeder andere Frass zunächst an vereinzelten Stellen sich stärker entwickelt, meist aber erst dann bemerkt und bekämpft wird, wenn er sich in Folge der Beweglichkeit des Schmetterlings in den Folgejahren über weite Gebiete ausgedehnt hat. Ja sogar in einem und demselben Jahre kann sich der Frass durch Ueberwanderung von Raupen aus den sehr stark besetzten, kahlgefressenen Beständen in weniger stark besetzte an Umfang bedeutend ausdehnen, wie dies neuerdings Bernas schildert [**4**, S. 30—34].

Die Folgen des Frasses sind, da die normalen Knospen für das nächste Jahr bei seinem Beginne bereits fertig sind, durchweg weniger schlimm als bei demjenigen der früh fressenden Kieferneule. Die Kiefer reagirt auf den Spannerfrass nur wenig, und würde, wenn

nicht Boden und Witterung in Deutschland so veränderlich wären, oder Fraswiederholung einträte, was allerdings beim Spanner selten ist, oder Käfer sich einfänden, ohne sonderliche äussere Folgen siegreich aus dem Kampfe gehen. Selbst bei totalem Kahlfrasse fehlen Scheidenknospen ganz, und Rosetten erscheinen sehr sparsam, dann aber im Frassjahre selbst. Auffallendere Veränderungen treten erst im Nachfrassjahre ein. Die Maitriebe erscheinen dann um ganze 3—4 Wochen später und erlangen nur die Hälfte ihrer normalen Länge. Noch im Juli machen sie sich so wenig bemerklich, dass der Bestand von Weitem mehr braun als grün aussieht. Die neuen grünen Nadeln bekommen im Winter rothe Spitzen, und man kann dies nur von Frost herleiten, der die noch weichen Theile betroffen hat.

Die Holzbildung im Innern ist weniger gestört als bei anderem Raupenfrasse und zeigt erst im Nachfrassjahre auffallende Abnahme. Doch tritt natürlich auf die Dauer stets wenigstens Zuwachsverlust ein. Bei starkem Frasse sollen die Zapfen, wenn sie gleich vorher angelegt waren, nach Ratzeburg nicht reifen und mehrere Jahre nach demselben überhaupt keine Zapfen gebildet werden [**XV**, I, S. 172].

Gewöhnlich tritt der Frass als Lichtfrass auf. Nur wenn mehrere Jahre hintereinander derselbe Bestand befallen wurde, erfolgt wirklicher Kahlfrass. Indessen sollen Fälle, wo innerhalb eines und desselben Forstortes der Frass länger als drei Jahre dauert, selten sein.

Dass vollständiger Kahlfrass auch hier verhängnissvoll wird, dürfte übrigens kaum zu bezweifeln sein, und auch bei geringerem Frasse werden die Kiefern so geschwächt, dass sie späterhin viel leichter dem Waldgärtner und dem Kiefernstangenrüsselkäfer zum Opfer fallen.

Auf jeden Fall muss wohl bei dem Kiefernspannerfrasse mehr als bei jedem anderen vor übereiltem Abtriebe gewarnt werden. Fälle, dass sehr schlecht aussehende Bestände sich wieder erholten, sind oft vorgekommen. Nur ist namentlich auch hier die grösste Aufmerksamkeit auf secundären Käferfrass am Platze. Oft erlischt der Frass ebenso schnell als er gekommen ist, ohne dass man sich über die Gründe Rechenschaft zu geben vermöchte. Als Feinde der Raupe scheinen namentlich viele Ichneumoniden zu wirken, weniger Tachinen. Schwarzwild, Dachs und Vögel, die Bodenmast aufnehmen, wie Drosseln und Waldhühner, sind auch wirksam.

Die Abwehr des Kiefernspannerfrasses ist ebenso schwer wie die des Eulenfrasses, und für beide gelten fast die nämlichen Grundsätze, so dass wir im Allgemeinen auf das S. 935—937 Gesagte verweisen können. Nur ist zu bedenken, dass die Spannerraupen viel später die Bäume verlassen als die der Eule.

Schweineeintrieb ist da, wo überhaupt Schweine zu haben sind, immer noch eines der Hauptmittel [Garthe **9**], doch fehlt es auch nicht an Berichten, welche einen besonderen Erfolg davon nicht gespürt haben wollen [**12**, S. 8 und **14**]. Während man aber gegen

die Eule den Schweineeintrieb im Herbste durchführen kann, ist dies gegen den Spanner meist erst nach Weggang des Schnees möglich, also im Frühjahre, ungefähr vom März ab [**9**]. Garthe meint, dass man mit dem Eintrieb zu beginnen habe, wenn das Probesuchen auf Puppen, das natürlich auch beim Spanner für alle im Winter und Frühling vorzunehmenden Abwehrmassregeln entscheidend sein muss, 40—50 Stück Puppen auf 10 *qm* ergeben hat.

Schafeintrieb, den man, um die Puppen zertreten zu lassen, auch wohl versucht hat, ist, wie zu erwarten, stets nutzlos geblieben [**27**, S. 162; **28**, S. 441].

Dass durch Streurechen und Entfernung der Streu aus den Beständen, wenn nur tief genug gerecht wird, die beiweitem grösste Menge der Puppen vertilgt werden kann, ist zweifellos, doch gilt hier wohl heute noch die kurze Resolution, die Oberforstmeister v. Burgsdorf zu Berlin 1797 fällte: Das Streurechen sei schädlicher als die Raupe selbst [**25**, S. 508]. Dieselben Gründe, sowie die Schwierigkeit der Beurtheilung, wann und wo mit dem Streurechen angefangen werden soll, und die Unmöglichkeit, bei starkem Spannerfrasse alle bedrohten Orte auszuharken, haben neuerdings Oberforstmeister v. Varendorf zu einer ähnlichen Entscheidung veranlasst [**22**]. Nur für kleine, isolirte Bestände ist daher Streurechen als Ausnahmsmassregel angezeigt, wie dies auch Altum will. Die Thatsache, dass die nach der Entfernung der Streudecke noch liegen bleibenden Puppen leichter insektenfressenden Thieren zur Beute fallen, sowie durch Kälte und Regen meist eingehen, dürfte wohl nicht zu bezweifeln sein, immerhin aber eine ausgedehnte Streuentnahme kaum rechtfertigen. Neuerdings empfiehlt Altum besonders ein balken- oder meilerartiges Zusammenharken der schneefreien Bodendecke vom October bis März, weil die Puppen in den aufgehäuften Bodenmassen nicht zur Entwickelung kommen [**1** *a*, S. 198]. Auf geringen Böden sind diese Haufen später wieder auszubreiten. Doch dürfte dieses Verfahren wegen seiner Kostspieligkeit nur in beschränktem Masse anwendbar sein.

Dass zusammengeharkte Streuhaufen sich erhitzen und die darin befindlichen Puppen zugrunde gehen, wurde schon 1814 beobachtet [**26**, S. 7], wird auch neuerdings wieder mehrfach bestätigt. Doch gilt dies nur für die tief in den Haufen liegenden; die oberflächlich gelagerten entwickeln sich normal [Bernas **4**]. Ausgeführt wurde diese Massregel z. B. 1881 in der königl. Preussischen Oberförsterei Alt-Krakow, Reg.-Bez. Cöslin, auf 15·5 *ha*. Der Bestand wurde in 1 *m* breite Streifen getheilt und mit der Kulturhacke die Decke des einen Streifens auf den daneben liegenden gebracht, so dass schliesslich völlig entblösste mit doppelt stark bedeckten Streifen wechselten. Letztere wurden noch 5 *cm* dick mit Erde von den blossgelegten Streifen beworfen [**12**, S. 17]. 1883 wurden in der königl. Preussischen Oberförsterei Rothemühl auf 4 *ha* Streuhaufen aufgesetzt, dann aber abgegeben. In beiden Fällen hat eine Entwickelung von Schmetterlingen nicht stattgefunden [Wagner **23**].

Wie energisch mitunter schon in älteren Zeiten gegen den Kiefernspanner vorgegangen wurde, zeigt ein Bericht aus dem Jahre 1814 aus Burglengenfeld in der Oberpfalz, wo in einem Gemeindewalde nicht nur die Waldstreu entfernt, sondern auch die Grasbüschel ausgerupft, der Boden festgetreten, die von den Bäumen herabgeprellten Raupen gesammelt, ferner zur

Verpuppungszeit die Erde um die Stämme aufgehackt, zu Haufen zusammengelegt und festgestampft wurde [13].

Der Vollständigkeit wegen erwähnen wir noch eine Reihe anderer in der Praxis versuchter Vertilgungsmittel, die aber zu einer wirklichen Anwendung im Grossen kaum zu empfehlen sein dürften.

Das Puppensammeln ist aus denselben Gründen, die wir bei der Eule [S. 936] anführten, kaum anwendbar. Nur als Probesammeln kann man es empfehlen.

Die Vertilgung der Puppen durch Bodenfeuer in Form von Lauffeuer ist 1867 in der Oberförsterei Biesenthal versucht worden, jedoch ohne nennenswerthen Erfolg [Danckelmann 6]. In neuester Zeit ist dieses Mittel wiederum im Gouvernement Kasan versucht worden, und zwar angeblich mit grossem Nutzen. Es sollen bis 90⁰/₀ der Puppen vernichtet worden sein [30]. Für unsere deutschen Verhältnisse dürfte sich dies Mittel aber kaum eignen.

Dass Leuchtfeuer zur Anlockung und Vernichtung des Kiefernspanners nicht anwendbar sind, ist schon sehr früh bemerkt worden [vgl. 27, S. 158]. Neuerdings bestätigt dies Roethel [20], und wir selbst haben uns im Jahre 1892 auf Tharander Revier davon überzeugt, dass diese Tagesthiere selbst nach den so stark leuchtenden Zinkfackeln nur sehr wenig fliegen.

Das Aushängen und Ausstecken von frischem Kiefernreisig in Beständen, in denen starker Falterflug droht, um dort die Falter zum Ablegen ihrer Eier zu veranlassen und so von der Kronen abzulenken, oder in stärker befressenen Beständen am Auswandern zu verhindern, wie Altum vorschlug [1 c, S. 608], hat keinen Erfolg gehabt [22, S. 213].

Die Bekämpfung der Kiefernspannerraupe durch um die Bäume gelegte Ringe von Kalk oder Theer versuchte 1872 Revierförster Roethel in Oppurg und ist geneigt, die Theerringe zu empfehlen. Dass unter Umständen nach heftigen Stürmen, die viele Raupen herabwerfen, diese sich unter den für den Kiefernspinner angelegten, jetzt ja sehr lange fängisch bleibenden Leimringen anhäufen, ist neuerdings wieder durch Graf d'Haussonville und Altum in der königl. Preussischen Oberförsterei Cunersdorf beobachtet worden. Es fanden sich bis 4000 Raupen unter einem Ringe. Auf Tharander Revier haben wir im August 1892 eine Probefläche mit Leimringen, speciell gegen den Kiefernspanner versehen, auch fingen sich hier einige Raupen unter den Leimringen, aber nicht genug, um uns das Mittel empfehlenswerth erscheinen zu lassen. Die Raupe ist von Natur eben wenig beweglich.

Aus diesem Grunde ist auch ein Ueberwandern der Raupen am Boden aus kahlgefressenen Beständen in noch grüne nie beobachtet worden, und dürfte die Anlage von Raupengräben also nie nothwendig werden. Dagegen glaubt Bernas [4] ein Weiterwandern der Raupen in sehr gut geschlossenen Beständen in den Kronen annehmen zu müssen.

Geschichtliches. Die ersten historisch nachweisbaren Verwüstungen des Kiefernspanners fallen in das Jahr 1780, in dem in Chursachsen um Werdau und in Pommern seine Raupen frassen [15, S. 190]. In der Oberpfalz frass der Kiefernspanner 1783—1784, 1787—1788 und wieder 1796—1797 stark, so dass 1796 in einem Revier 100 000 Klafter junges und stärkeres Stangenholz abstarben [25, S. 505]. 1797 wurden im Weimarischen Revier Tannroda 315 Acker kahlgefressen, übrigens waren das ganze Revier und die benachbarten Churmainzischen Waldungen der Herrschaft Blankenhayn angegriffen. 1799 war Frass im Bambergischen, 1813—1815 fand ein grösserer Frass in dem damaligen Fürstenthum Saalfeld auf den Heideforsten zwischen Saalfeld und Pössneck statt. Derselbe erlosch aber von selbst und hatte wenig schädliche Folgen [26]. 1815 und 1816 war ein Spannerfrass in der Oberlausitz und Schlesien, namentlich auf der Herrschaft Klitschdorf, der Standesherrschaft Muskau und in den Waldungen der Städte Bunzlau und Görlitz, der sich auf 400 000 Magdeburger Morgen vertheilte [21]. 1832 und 1833 war ein grösserer Frass in der Gegend von Eger in Böhmen [16] und in dem Bayerischen Obermainkreise [27], sowie in den fürstlich Hohenlohe'schen Waldungen der Herrschaft Oppurg [20]. Als Beispiel eines grösseren, mehr im Süden aufgetretenen Kiefernspannerfrasses sei

der 1850 in Niederösterreich im Theimwalde, einer fürstl. Liechtenstein'schen Besitzung, erwähnt; 121 Joch wurden befallen, 40 Joch kahlgefressen und ein Abtrieb von 18 000 Stämmen machte sich nöthig [**3** und **14**].

Der stärkste bekannt gewordene Frass scheint in Mecklenburg, Pommern und der Mark im Anfang der Sechzigerjahre in der Umgebung von Schwerin, Strelitz, Uckermünde, Anklam, Wolgast, Boitzenburg bis nach Tempelburg, Köslin, Rummelsburg, Stolp und Bütow geherrscht zu haben. In der königl. Preussischen Oberförsterei Borntuchen wurden 1862 2645 Morgen befallen, davon 2000 Morgen kahlgefressen, 1863 kamen nur 600 Morgen hinzu. Die Oberförsterei Linichen hatte 2000 Morgen Lichtfrass und 500 Morgen Kahlfrass. Im Ganzen dehnte sich aber der Frass über 100 Quadratmeilen aus [RATZEBURG **XV**]. 1870—1872 trat der Spanner in den um Pössneck gelegenen Privatwaldungen von Sachsen-Weimar, -Meiningen und -Altenburg auf und besonders auf der im Weimarischen gelegenen fürstl. Hohenlohe'schen Herrschaft Oppurg [**20**]. Anfang der Achtzigerjahre hat sich in den königl. Preussischen Oberförstereien Falkenwalde, Jaedkemühl, Ziegenort, Rothemühl, Torgelow, Eggesin und Stepenitz des Reg.-Bez. Stettin ein ausgedehnter Spannerfrass gezeigt [ALTUM **I** *c*, S. 606]. In der Oberförsterei Rothemühl wurden in Folge des Frasses 1881 bis 1883 auf annähernd 125 *ha* über 11 100 *fm* eingeschlagen [**23**, S. 27]. 1887 war ein bedeutender Frass auf der Böhmischen Herrschaft Waldsteinruh auf 402 *ha*, von denen 95 *ha* total kahlgefressen, 106 *ha* stark und 201 *ha* merklich durchlichtet wurden. 1892 scheint in der Oberpfalz und in Sachsen eine neue Kiefernspannerfrassperiode zu beginnen. Im October 1892 wurde namentlich auf der Dresdener Haide ein starker Frass in einzelnen Herden bemerkt, gegen dessen Weiterverbreitung in den Folgejahren bei den dortigen Bestandsverhältnissen schwer vorzugehen sein dürfte.

In Gesellschaft mit dem gemeinen Kiefernspanner fressen mitunter noch andere Spannerarten, die aber an Wichtigkeit hinter ihm bedeutend zurückstehen. Zunächst sei erwähnt

der gebänderte Kiefernspanner,

Geometra prosapiaria L.

Es ist dies ein der vorerwähnten Art an Grösse gleichkommender Falter, welcher auf röthlichgrauem oder lauchgrünem Grunde auf den Vorderflügeln zwei, auf den Hinterflügeln einen hellen Querstreifen hat. Er fliegt gewöhnlich einmal im Frühjahre und dann wieder im Spätsommer, so dass seine Generation meist eine doppelte ist. Die röthlich braune Raupe überwintert. Man hat bisher keinen selbstständig durch die Raupe verursachten Frass kennen gelernt, nur Verstärkung des Frasses des gemeinen Kiefernspanners. Uebrigens nimmt die Raupe auch andere Nadelhölzer an.

Beschreibung. **Geometra** (Ellopia TR. STPH., *Metrocampa* LATR.) **prosapiaria** L. (*fasciaria* SCHIFF.), gebänderter Kiefernspanner. *Falter:* Normale Färbung röthlich grau mit zwei schmalen, weisslichen, wurzelwärts röthlich angelegten Querstreifen auf den Vorderflügeln und einem solchen Querstreif auf den etwas helleren Hinterflügeln; **var. prasinaria** HBN. Flügel lauchgrün mit röthlichem Vorderrande und weissen Querstreifen, Mittelfeld meist etwas dunkler. Unterseite der Flügel einfarbig hell und ebenso wie Brust und Leib von der Grundfarbe der Flügel. ♂ mit lang doppelt gekämmten Fühlern. Flügelspannung 31—38 *mm*.

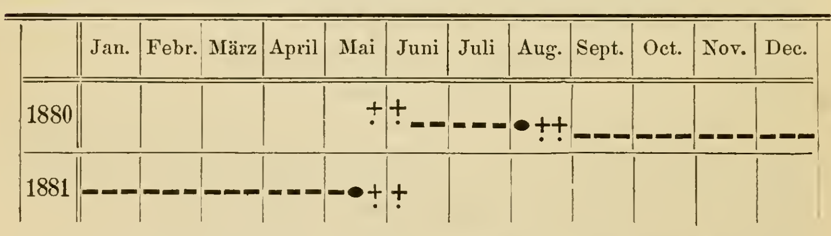
Eier etwas plattgedrückt, perlschnurartig gereiht an Nadeln und Zweigen, anfänglich grün, bald hellroth, vor dem Auskriechen röthlich braun (**5** *b*, S. 144].

Raupe deutlich 12füssig, aber das erste Afterfusspaar auf Ring 8 bedeutend kleiner als das zweite auf Ring 9. Färbung sehr veränderlich. Kopf

gewöhnlich gelbbraun zu beiden Seiten des Stirndreieckes und vor demselben je ein weisser Fleck. Leib gelb- oder graubraun oder weisslichgrau. Bei gelbbraunem Grunde Rückenmitte mit dunkler, aus Flecken bestehender, also unterbrochener Linie, links und rechts davon eine weisse Fleckenbinde. Bei grauem Grunde mit einer gelblichen, mehr oder minder breiten, mitunter nur als Punkte wahrnehmbaren Längslinie zu beiten Seiten des Rückens, so dass eine braune Mittelbinde entsteht; in dieser noch auf jedem Ringe zwei dunklere, vorn und hinten etwas auseinander weichende Linien, die den dunkeln Rückenflecken der gelbbraunen Varietät entsprechen. Auf Ring 2 und 3 eine Querreihe von 4, je ein Haar tragenden Wärzchen, auf den Ringen 4—11 je zwei grössere, ein Haar tragende Warzen, die auf Ring 11 besonders hervortreten, ausserdem noch einige kleinere Warzen, namentlich um jedes Luftloch drei solche. Die ganz jungen Räupchen röthlich. Länge ungefähr 2·5—3 *cm*.

Puppe dunkel rothbraun, glänzend, in einem lockeren Gespinnste, in dem sie mit zwei langen, an der Spitze des Aftergriffels stehenden Haken festhängt; auch an dem Körper des Aftergriffels selbst einige Haken.

Dieser gemeine Spanner, welcher mit Ausnahme der Polargegenden. schon von Südlappland an durch ganz Europa bis Piemont und östlich über den Ural und Altai bis Sibirien verbreitet ist, und niedriger als der gemeine Kiefernspanner fliegt, gehört zu den Arten mit unregelmässiger Entwickelung [**5** *b*]. Er hat eine doppelte Generation und kann als Ei, Raupe oder Puppe überwintern, doch ist die Ueberwinterung der Raupe das Gewöhnliche. Sie geht hierzu aber nicht in den Boden, sondern sitzt frei an den Zweigen, Aesten oder am Stamm. Die Verpuppung erfolgt am Stamm oder zwischen den Nadeln in einem lockeren Gespinnste. Der Falter erscheint im späteren Frühjahre, legt seine Eier an Nadeln und Zweige, und die nunmehr auskommenden Sommerraupen liefern bereits im August neue Schmetterlinge, deren Nachkommen die Herbstraupen sind, welche als solche überwintern. Durchschnittlich dürfte man also die Generation ungefähr folgendermassen darstellen können:



	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880					+̣	+̣ — —	— — —	● +̣ +̣	— — —	— — —	— — —	— — —
1881	— — —	— — —	— — —	— — —	— ● +̣	+̣						

Frasspflanze der Raupe ist zunächst die gemeine Kiefer, es wird aber auch ebenso gern Fichte angenommen. Auch an Tanne [Bechstein **I**, III, S. 610] und Wachholder [Rössler **5** *b*, S. 145] ist sie gefunden worden. Die Angaben von Altum, die grüne var. prasinaria Hbn. sei die Fichtenform, ist unrichtig, diese ist vielmehr eine montane Varietät [**5** *b*, S. 144].

Ueber die Art des Frasses ist uns nur die Angabe von Bechstein bekannt, dass die Raupe die älteren, überwinterten Nadeln den jüngeren vorzieht. Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts, wo Hennert zuerst den Falter in die Forstentomologie einführte, erscheint er immer wieder einmal in den Büchern. Da Ratzeburg ihn nur kurz erwähnt, verschwand er allmählich aus der Literatur und taucht erst neuerdings wieder auf, seitdem es 1875 in der königl. Preussischen Oberförsterei Borntuchen, Reg.-Bez. Köslin, auffiel, dass im Januar viele Raupen dieser Art auf dem Schnee lagen [**I** *e*]. Doch ist auch in diesem Falle, in dem später noch im März die Raupen an warmen Südabhängen zahlreicher erschienen, ein wirklich schädlicher Frass derselben nicht eingetreten. Höchstens kann derselbe die schädliche Thätigkeit anderer Nadelholzraupen unterstützen. Abwehr ist also noch nie nothwendig gewesen und ist nur hervorzuheben, dass eine sichere Bekämpfung der überwinternden Raupen durch Frühjahrsleimringe nicht möglich ist, da die Annahme Altum's, die Räupchen überwinterten im

Boden, nicht zutrifft. Nur die herabgefallenen Raupen könnten daher durch die Ringe am Wiederaufstiege verhindert werden. Ein Grund zur Annahme, dass die Raupe sich so regelmässig abspinne, wie die Nonnenraupe, ist nicht vorhanden.

Gleichfalls sehr viel weniger wichtig als der gemeine Kiefernspanner ist

der veilgraue Kiefernspanner,
Geometra liturata Cl.

In seiner Lebensweise schliesst sich dieser veilgraue Falter, der nur am Vorderrande der Vorderflügel deutliche Querzeichnungen, sowie eine mit einem schärferen Flecke beginnende, bräunliche gewässerte Binde hat, völlig dem gemeinen Kiefernspanner an. Seine grüne, weissgestreifte, aber rothköpfige Raupe verstärkt mitunter den Kiefernspannerfrass, ohne bisher für sich allein schädlich geworden zu sein.

Beschreibung. Geometra (Macaria Curt.) liturata Cl. (*lituraria* Hbn.) veilgrauer Kiefernspanner. *Falter:* Vorderflügel unter der Spitze sehr seicht ausgeschnitten; Hinterflügel mit wenig vorspringendem Zahn auf Ader 4. Grundfarbe der Flügel veilgrau. Die Querstreifen und der halbe Querstreifen höchstens durch dunkle Punkte angedeutet, die zunächst dem gelblichen Vorderrande der Vorderflügel am deutlichsten sind. Gewässerte Binde nicht sehr scharf ausgeprägt, rostgelb, an dem Vorderrande aussen mit einem dunkelbraunen, wurzelwärts verlöschenden Flecke beginnend. Franzen mit dunklerer Randlinie und dunkleren Flecken an den Adern. Kopf und Halskragen rostgelb. Fühler des ♂ nur ganz kurz doppelt gesägt, seine Hinterschienen verdickt, mit Haarpinsel. Länge ungefähr 12—15 *mm*, Flügelspannung 25—33 *mm*.

Raupe 10füssig, Kopf weisslich grün mit rothbraunen Flecken und hellgrünlichem Stirndreieck. Grundfarbe des Leibes gelbgrünlich mit dunkelgrüner, schmaler Rückenbinde und jederseits zwei weisslichen Längsbinden, einer oberen und einer durch die Luftlöcher gehenden. Zwischen je zweien dieser 5 stärkeren Längszeichnungen immer 2 feine, dunkelgrüne Linien. Unterhalb der Binde durch die Luftlöcher jederseits drei dunkelgrüne, feine Linien und in der Mitte der Bauchseite ein grüngelbes Mittelband. Brustfüsse braun chitinisirt. Länge bis 3 *cm*.

Puppe braun, schlank, mit einem höckerigen, mit einer stumpfgabeligen Spitze besetzten Aftergriffel.

Dieser an Grösse den Kiefernspanner nicht ganz erreichende Falter ist durch ganz Mittel- und Südeuropa bis Spanien, Südrussland, Armenien und Sibirien verbreitet. Ueber seine Lebensweise herrscht keine Einstimmigkeit bei den verschiedenen Autoren. Ratzeburg [V, II, S. 186] giebt an, dass er genau wie der gemeine Kiefernspanner lebe. Dagegen stimmen Wilde, A. Speyer, und Borgmann überein, dass er eine doppelte Generation habe, und der Falter im Mai und Juli fliege. Auf jeden Fall scheint sicher die Puppe zu überwintern. Genauere Angabe über Frass u. s. f. fehlen vorläufig, und wir können nur die Angaben von Ratzeburg wiederholen, „dass bei einem ziemlich bedeutenden Spannerfrasse in den Jahren 1837 und 1838 fast die Hälfte oder wenigstens ein Drittel" der Raupen dieser Art angehörte. Die Raupen, nach denen obige Beschreibung gemacht wurde, fanden sich sehr vereinzelt mit den anderen Kieferspannerraupen unter Leimringen auf Tharander Revier im Herbst 1892.

Der Vollständigkeit wegen sei übrigens noch erwähnt, dass es nicht nur unter den Spinnern, sondern auch unter den Spannern Arten giebt, welche, trotzdem, dass ihre Raupen meist auf Laubhölzern fressen, doch auch gelegentlich auf Nadelholz lästig werden können. Es sind dies zwei Arten der Untergattung Boarmia Tr., auf Deutsch gewöhnlich Baumspanner genannt, weissliche, dicht graubraun bestäubte Falter, mit mehr oder weniger gut ausgeprägten, gewöhnlich etwas verloschenen Querstreifen auf beiden Flügelpaaren. Da eine

deutliche Charakterisirung von Faltern und Raupen in Worten kaum möglich, so beschränken wir uns auf folgende Andeutungen:

Geometra (Boarmia Tr.) **crepuscularia** Hbn. ist die kleinere der beiden Formen, Spannweite ungefähr 4 *cm*; das ♂ hat kurz doppelt gewimperte Fühler. Gut ausgefärbte Exemplare sind kenntlich an zwei in der Mitte des hinteren Querstreifens dicht nebeneinander saumwärts vorspringenden, scharfen Zähnen.

Der Falter fliegt zweimal, im Frühjahre und im Hochsommer, die Puppe überwintert in der Bodendecke. Die Raupe frisst im Vorsommer und dann wieder im Herbste gewöhnlich an Obstbäumen, Schlehe, Eiche, Buche und nach Borkhausen auch an Weide, Pappel, Erle, Ulme, sowie nach neueren Angaben an Birke und Heidelbeere. Ihre Färbung ist angeblich nach den Frasspflanzen ungemein verschieden. Die uns vorliegenden, von Dr. Staudinger bezogenen Exemplare sind einfach drehrund, röthlich braun mit dunkleren Zeichnungen auf dem Rücken und zwei kleinen Höckern auf Ring 11. Der einzige beobachtete, einigermassen stärkere Frass fand nach A. Bachstein **[2]** 1876 in der Dresdener Haide statt und erstreckte sich ausser auf Laubholz und Heidelbeere auch auf Kiefern, Fichten und Tannen.

Geometra (Boarmia Tr.) **consortaria** Fabr. spannt bis 5 *cm*, die Fühler des ♂ sind in ihren unteren zwei Dritteln lang doppelt gekämmt. Der hintere Querstreif fein schwarz, ziemlich gleichmässig gezackt, die Wellenlinie dunkel und stark gezackt, in den Hinterflügeln ein kleiner Mittelfleck in Form einer langgezogenen 0.

Die Generation dieses Falters scheint der der vorigen Art gleich zu sein. Die Raupe frisst gewöhnlich an Eichen, Pappeln, Weiden und Schlehen. Die uns vorliegenden Raupen sind röthlich braun mit dunkleren Zeichnungen auf dem Rücken, 2 grossen Höckern auf Ring 5, sowie 2 kleineren auf Ring 11.

Ein einzigesmal wurde ein grösserer Kahlfrass dieser Art an Fichten, die unter Kiefern untergebaut waren, beobachtet, und zwar durch Oberförster Märker in Kohlfurt bei Görlitz, worüber Borgmann **[5 c]** kurz berichtet.

Spanner, deren Raupen Laubhölzer beschädigen. Die wirklich wichtigen, hier zu behandelnden Spanner bilden zwar keine systematisch zusammengehörige Gruppe, sind aber biologisch einander sehr ähnlich. Es sind durchweg Falter, deren Männchen in den kälteren Monaten des Jahres fliegen, entweder im Spätherbst oder im ganz zeitigen Frühjahre und in ihrem äusseren Habitus welken Blättern oder Rindenstücken ähneln, während die Weibchen theils völlig flügellos sind, theils so kurze Flügelstummel haben, dass sie nicht zu fliegen vermögen. Die Puppen aller Formen liegen ohne Gespinnst in der Bodendecke, und die hier auskommenden Weibchen besteigen mit Hilfe ihrer gut entwickelten Beine die Bäume, um die Eier an oder in der Nähe der Blatt- und Blüthenknospen abzusetzen. Die Eier der im Herbste auskommenden Formen überwintern, während dies bei den im Frühjahre auftretenden Faltern die Puppen thun. Verrufen sind sie wesentlich wegen des Schadens, den sie der Obstzucht thun, doch sind einige von ihnen auch forstlich beachtenswerth. Alle Arten sind durch vor der Flugzeit um die Stämme gelegte Leimringe zu bekämpfen. Von Seiten der Obstzüchter geschieht dies mit grossem Erfolge schon seit langer Zeit, und auch im Walde ist diese Massregel im Hochwalde sicher durchführbar. Doch wird dieselbe nur in verhältnissmässig seltenen Fällen angezeigt sein. Wir besprechen weiter unten die Abwehr aller Arten im Zusammenhange.

Als Forstschädlinge sind zunächst anzuführen

der gemeine Frostspanner,
Geometra brumata L. (Fig. 271 *A*) und
der Buchen-Frostspanner,
Geometra boreata Hbn. (Fig. 271 *B*).

Der gemeine Frostspanner ist ein sehr weit verbreiteter, röthlich grauer, wenig scharf gezeichneter, mittelgrosser Falter mit sehr kurz geflügelten Weibchen, dessen Flugzeit von October bis December fällt. Um diese Zeit schwärmen seine Männchen am späten Abend um die Bäume, an deren Stämmen die Weibchen langsam den Kronen zuwandern, um nach erfolgter Begattung die Blatt- und Blüthenknospen mit Eiern zu belegen. Zur Zeit des Laubausbruches im Frühjahre schlüpfen die grünlichen und grünköpfigen, 10füssigen Räupchen aus, um alsbald alle erreichbaren Knospen anzunagen und späterhin die Blätter zu durchlöchern. Ihr Frass dauert bis gegen Ende Mai oder

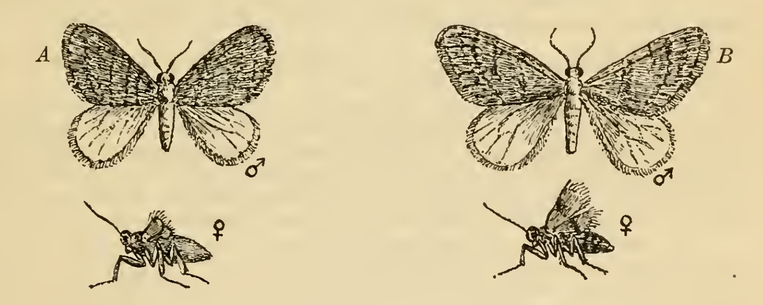


Fig. 271. Männchen und Weibchen *A* von **Geometra brumata** L. *B* von **G. boreata** Hbn., nat. Grösse. Die ♀♀ sind so im Profil gezeichnet, dass nur die linken Anhänge, Fühler, Flügel und Beine sichtbar sind. Flügelumriss der ♂♂ mit dem Zeichenapparat wiedergegeben. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

Juni, worauf sie sich in die Bodendecke zur Verpuppung begeben. Kern- und Steinobstbäume bilden in den Gärten, Eichen und die meisten übrigen Laubhölzer mit Ausnahme der Buche im Wald ihre Frasspflanzen. An den Obstbäumen sind sie im Stande, die Fruchternte völlig zu vernichten oder wenigstens zu beeinträchtigen, während im Walde bei allen Laubholzarten Zuwachsverlust die Folge ihres Frasses ist, und bei den Eichen auch die Mast durch sie beeinträchtigt wird.

Der Buchen-Frostspanner ist weniger häufig. Er fliegt ungefähr 14 Tage früher als sein Gattungsgenosse, von dem er sich im männlichen Geschlechte durch die länger gestreckten Vorderflügel und die mehr gelblich graue, hellere Färbung unterscheidet. Die Weibchen haben bedeutend längere Flügelstummel als diejenigen der vorigen Art. Biologisch stimmen sie aber ziemlich überein; nur ist die gleichfalls grüne, aber schwarzköpfige Raupe vornehmlich ein Birken-

und Buchenthier, welches durch seinen Frass nicht nur den Zuwachs der Bäume schädigen, sondern auch die Buchelmast beeinträchtigen kann. Am schädlichsten ist die Raupe aber durch Vernichtung des Buchenaufschlages geworden, so dass sie geradezu als Kulturverderber betrachtet werden kann.

Beschreibung. **Geometra** (Cheimatobia Stph.) **brumata** L., der gemeine Frostspanner, auch Eichen- oder Obstbaum-Frostspanner. *Falter:* ♂ normal geflügelt mit gerundeten, röthlich grauen Vorderflügeln. Die wenig deutlichen, dunkleren Querstreifen einen mässig spitzen Winkel mit dem Vorderrande bildend, das Saumfeld etwas dunkler. Hinterflügel heller, bei guter Ausfärbung mit zwei oft sehr undeutlichen Querstreifen, von denen der erste quer durch die Mittelzelle, der zweite durch ihr äusserstes Ende geht. Länge bis 10 *mm*, Flügelspannung 30 *mm*.

♀ mit kurzen Flügelstummeln, die nicht bis zur Hälfte des Hinterleibes reichen und am Saume lang weiss behaart sind. Vorderflügel mit flechtengrünem Schimmer überzogen und einer einfachen, dunkeln, oft in 2 Punkte aufgelösten Mittelbinde. Leib graubraun, weisslich gesprenkelt. Länge 5—6 *mm*.

Eier oval, von Mohnkorngrösse, anfangs blassgrün, später vor dem Auskriechen rothgelb.

Raupe grünköpfig; Leib gelblich grün mit einer feinen, dunkeln Rückenlinie, an den Seiten gelblich. Luftlöcher hell bräunlich, oft kaum sichtbar. Länge ungefähr 2 *cm*.

Puppe hellbraun mit zwei kurzen Häkchen am abgerundeten Aftergriffel, ohne Gespinnst in der Erde ruhend.

G. (Cheimatobia Stph.) **boreata** Hbn., der Buchen-Frostspanner. *Falter:* ♂ normal geflügelt. Vorderflügel länger ausgezogen, hell graugelb, mit wenig deutlichen, etwas dunkleren Querstreifen, die einen ziemlich spitzen Winkel mit dem Vorderrande bilden. Rand des Saumfeldes auch etwas dunkler. Hinterflügel fast rein weiss, nur selten mit einem verloschenen, dunkleren Querstreif durch das Ende der Mittelzelle. Länge 13 *mm*, Flügelspannung 35 *mm*.

♀ mit längeren Flügelstummeln, die nur wenig kürzer als der Hinterleib und am Saume lang weiss behaart sind. Vorderflügel grau, etwas dunkler bestäubt und mit zwei schwarzbraunen Querstreifen, deren Zwischenraum dunkler ausgefüllt ist, so dass eine breite, braune, wurzelwärts und spitzenwärts heller angelegte Mittelbinde entsteht. Leib dunkelgrau und weiss gescheckt. Länge 6—7 *mm*, Flügelspannung bis 10 *mm*.

Raupe 10füssig, schwarzköpfig, mit grünem Leibe und zwei weisslichen Längslinien zu jeder Seite des Rückens; an den Seiten ein weisser Längsstreif, in dem die dunkeln Luftlöcher stehen. Auf Ring 1 ein schwach chitinisirtes, etwas dunkleres Nackenschild. Länge ungefähr 2·5 *cm*.

Puppe rothbraun, in der Erde ruhend.

In Betreff der ♀♀ und Raupen dieser beiden Arten herrscht eine unglaubliche Verwirrung in der Literatur, die zuerst Forstmeister Borgmann [**5** *a*] aufgeklärt hat. Die vorstehenden Beschreibungen sind unter stetem Vergleich der in der Tharander Sammlung befindlichen Exemplare wesentlich nach ihm und Wilde wiedergegeben. Ratzeburg sowohl, wie v. Heinemann und neuerdings v. Gumpenberg sind in diesen Punkten durchaus unzuverlässig. Dass alle in Tharand an Obstbäumen beobachteten Cheimatobia-♀♀ kurzflügelig sind, kann Nitsche aus Erfahrung bestätigen.

Der gemeine Frostspanner ist durch ganz Europa mit Ausnahme der Polargegenden, bis in die Mittelmeerländer, sowie nach Südrussland und Nordamerika verbreitet. Er fliegt im Spätherbst, in Mitteldeutschland gewöhnlich von Ende October oder Anfang November bis in den December hinein, also zur Zeit, wo bereits Fröste häufiger eintreten, doch soll nach Hess der Flug der ♂♂ und das

Steigen der ♀♀ in dieser Zeit durch mildere Witterung begünstigt werden [**II** *b*]. Harter Frost, der in den Boden dringt, unterbricht zeitweilig sein Erscheinen. RATZEBURG fand, dass die Falter sogar, nachdem bereits die Temperatur auf —15° C. heruntergegangen war, bei Eintritt milderer Witterung wieder erschienen. Nur aufgestört sieht man die ♂♂ Schmetterlinge bei Tage; erst in der Abenddämmerung und bis in die Nacht hinein umflattern sie gewöhnlich die Stämme, um die an diesen in die Höhe steigenden ♀♀ zu begatten. In den Kronen angelangt, belegen die ♀♀ die Knospen, Laub- sowohl wie Blüthenknospen, äusserlich mit einzelnen Eiern, die sehr fest angeklebt werden, so dass der Regen sie nicht leicht abwaschen kann. Auch Zweige und stielfeste Blätter werden mitunter belegt [SCHMIDBERGER **IV**, S. 219]. Ein ♀ kann bis 200 Eier absetzen. Sobald die Knospen zu schwellen beginnen, kommen die Räupchen aus, befressen dieselben zuerst vornehmlich bei Nacht, bohren sich oft hinein und fressen sie mitunter völlig aus, indem sie gleichzeitig ein feines Gespinnst machen. Wenn das Laub oder die Blüthen ausbrechen, nehmen sie die Blätter selbst an, indem sie dieselben durchlöchern (Fig. 272), dagegen nur selten vom Rande her einschneiden. Es kommt dies wahrscheinlich davon, dass der Frass an den noch unentwickelten Knospen beginnt, in welche sich die Räupchen einfressen. Die in den zusammengefalteten Blattflächen so entstandenen Löcher werden späterhin nur erweitert. Schliesslich sollen sie auch mehrere Blätter zusammenspinnen. Auch die jungen Früchte werden direct angegangen. Je nach Witterung und geographischer Breite ungefähr Ende Mai bis Ende Juni, auf jeden Fall aber vor Johannis, sind die Raupen ausgewachsen, spinnen sich von den Bäumen herab und gehen in die Erde oder Bodendecke, wo sie sich mehr oder weniger tief liegend verpuppen. Die Generation ist also einjährig und kann folgendermassen graphisch dargestellt werden:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880										+	+++ · · ·	+ · · ·
1881	· · ·	· · ·	· · ·	· · –	–––	––●	●●●	●●●	●●●	●●+	+++ · · ·	
				▬	▬▬▬	▬▬						

Bevorzugte Frasspflanzen sind zunächst alle Obstbäume, sowie fast alle Laubhölzer, mit Ausnahme der Buche, besonders aber die Eichen und Hainbuchen.

Als weitere Frasspflanzen werden im Einzelnen angegeben Rosskastanie, Ahorn, Faulbaum, Eberesche, Rose, Ulme, Weide, Hasel, Linde; ja sogar die weiblichen Blüthen der Nussbäume werden angegangen [NÖRDLINGER **VIII**, S. 383].

Nach ALTUM [**XVI**, III, 2, S. 162] sollen vornehmlich das Unterholz und die unteren Zweige der Stangenhölzer angegangen werden,

eine Angabe, die mit unseren Beobachtungen nicht vollständig stimmt. Die durchlöcherten Blätter bräunen sich. Oftmals fallen massenhaft abgebissene Blattstücke auf den Boden, mitunter bleiben aber auch die dürren Blätter, durch Fäden zusammengehalten, an den Zweigen. Oft kommt es zu völligem Kahlfrass. Wiederbegrünung durch Johannistriebe wird bei letzterem häufig beobachtet, doch bleibt das neue Laub gewöhnlich kümmerlich. Tritt der Frass mehrere Jahre hintereinander stark auf, so gehen namentlich die Obstbäume ein, oder es erfrieren wenigstens in strengen Wintern die nicht hinreichend verholzten, neugebildeten Triebe.

Klagen über Schädigungen der Obsternte und Berichte hierüber sind in der Literatur massenhaft vorhanden. Wir wollen nur beispielsweise anführen, dass nach Nördlinger 1853 in 27 Gemeinden der Gegend von Kirchheim der Schaden an der Kirschenernte allein auf 170 000 Gulden geschätzt wurde.



Fig. 272. Frass von **Geometra brumata** L. an einem Ahornblatt. $^1/_2$ nat. Grösse. Originalzeichnung v. H. Nitsche.

[**VIII**, S. 385]. Die Kirschbäume waren an der obstreichen Bergstrasse so kahlgefressen, oder die Knospenschuppen und Blattreste so versponnen, dass sie von weitem wie Besenreiser und theilweise roth aussahen.

Obgleich aber der Frostspanner auch in jeder Forstentomologie angeführt wird und wohl in jedem Laubholzreviere von Zeit zu Zeit frisst, so sind doch Angaben über wirklich ernste, forstliche Schäden nicht häufig. Hier in Tharand frisst die Raupe regelmässig und manche Jahre massig in den Laubholzhängen des Weiseritzthales, ohne dass bis jetzt diese Bestände ernster bedroht gewesen wären. Am schlimmsten scheint der Frass auf die spät ausschlagenden Eichen zu wirken, da bei diesen die Raupen die Knospen selbst so vollständig zerstören, dass es überhaupt zu keiner normalen Blattentwickelung kommt, und erst späterhin die Blattachselknospen und schlafenden Augen eine Belaubung hervorbringen [Hartig **10**]. In solchen Jahren sinkt die Breite des Jahresringes auf $^1/_2$ bis $^1/_3$ der normalen Breite und auch in dem

Folgejahre bleibt sie noch gegen normale Verhältnisse zurück. Ausserdem wird jede Aussicht auf Mast vernichtet [Wiese 24 *a*], und einzelne Zweige werden an den alten Eichen dürr. Auch Heisterpflanzungen auf Mittelwaldschlägen leiden häufig stark.

Die Angabe von Altum [**1** *f*, S. 642], Forstmeister Wiese habe sich besonders über Schäden an alten Eschen beklagt, dürfte auf einer undeutlich geschriebenen, handschriftlichen Notiz beruhen. In der Literatur klagt Wiese nur über Schaden an Eichen [**24** *a* u. **24** *b*], und Esche wird nirgends als Fraßpflanze des Frostspanners in den Quellen aufgeführt. Nur Altum erwähnt sie an der angeführten Stelle zweifelnd, in seinen „Waldbeschädigungen" hebt er sie aber in demselben Jahre besonders als Frasspflanze hervor (?).

In den Jahren 1872 und 1873 trat der Frostspanner am Nordrande des Harzes bis in die Gegend von Hannover so stark auf, dass grössere Eichen- und Hainbuchenbestände bis zum Juni laublos blieben, in einem Mittelwalde z. B. ungefähr der dritte Theil des 200jährigen Eichenoberholzes. Diese Eichen belaubten sich erst wieder im Juli langsam aus Blattachselknospen [Hartig **10**]. Die Frassperiode dauerte drei Jahre. Ende der Siebziger- und Anfang der Achtzigerjahre sind mehrere Jahre hindurch die Eichen in Neuvorpommern und Rügen, namentlich aber in den Forsten der Universität Greifswald so stark befressen worden, dass schliesslich zur Abwehr geschritten werden musste [Wiese **24** *a* u. *b*].

Natürliche Gegengewichte gegen diesen Schädling sind alle insektenfressenden Vögel, besonders Staare und Saatkrähen. Auch alle kleineren Singvögel, einschliesslich der eigentlichen Körnerfresser, verfüttern die Raupen gern an ihre Jungen. Ueberschwemmungen, sowie nasse Sommer tödten die Puppen im Boden. Frühzeitiger Schneefall verhindert die ausschlüpfenden Falter, die Bodendecke zu verlassen, und Regengüsse zur Flugzeit vernichten mitunter Tausende von Schmetterlingen. Den Eiern scheint aber sogar der stärkste Frost nichts anzuhaben.

Viel weniger bekannt ist Lebensweise und Schaden des Buchen-Frostspanners, da, wie schon oben beiläufig erwähnt wurde, die beiden Cheimatobia-Arten nicht immer genügend in der Literatur auseinander gehalten wurden. Der Falter scheint nicht so weit verbreitet vorzukommen wie der gemeine Frostpanner und in England und der Nord- und Ostseeküste seine nördlichste, in der Schweiz und Mittelfrankreich seine südliche Grenze zu erreichen. Seine Lebensweise gleicht im Allgemeinen der des gemeinen Frostspanners wahrscheinlich völlig, doch fliegt er etwas früher als dieser. Alles über Aufstieg der Weibchen, Eiablage u. s. f. bei diesem Gesagte dürfte auch auf den Buchen-Frostspanner passen.

Als Frasspflanze wird in der Literatur gewöhnlich die Birke angegeben, doch scheint er nach Speyer, Rössler, und besonders nach Borgmann [**5** *a*] ebenso gern auch die Buche anzugehen. Die Angaben, dass er auf Eiche und Hainbuche vorkomme, dürften nach letztgenanntem Forscher auf Verwechselung beruhen.

In der älteren forstlichen Literatur wird der Buchen-Frostspanner nur ganz nebenher, oberflächlichst erwähnt. Erst Borgmann [**5** *a*] hat diesen Falter ernstlich in die Forstinsektenkunde eingeführt. Im Frühjahre 1883 frass er nämlich in der königl. Preussischen Oberförsterei

Oberaula, Reg.-Bez. Cassel, in allen höher als 500 *m* gelegenen, älteren Buchenbeständen vom Stangenholzalter an. Der Frass begann beim Laubausbruch, entlaubte nicht nur die älteren Bäume, sondern auch die Spitzen des 3-—5jährigen Aufschlages und vernichtete den jüngeren Aufschlag vollständig. Aus dieser Thatsache darf man schliessen, dass alle früheren gelegentlichen Berichte über **Geometra brumata** L. als Buchenschädling und Verderber des Buchenaufschlages wohl auf Verwechselung mit **G. boreata** Hbn. beruhen. In Zukunft wird es jedoch leicht sein, beide Schädlinge auseinander zu halten, wenn man nur darauf achtet, dass der gemeine Frostspanner eine grünköpfige, der Buchen-Frostspanner eine schwarzköpfige Raupe hat.

Der Frass der Raupe gleicht völlig dem der **G. brumata** L. Auch sie durchlöchert die Blätter und spinnt dieselben zusammen. Bei starkem Frasse wird die Buchelmast ebenso zerstört wie durch den gemeinen Frostspanner die Eichelmast. Dass dies durch eine Frostspannerraupe geschehen kann, bezeugt aus dem Jahre 1853 Nördlinger [**VIII**, S. 392]. Junger Aufschlag wird völlig vernichtet, und wenn älterer Aufschlag sich auch nach Kahlfrass aus Blattachselknospen wieder begrünt, so bleiben die Blätter doch schwach, und die Knospen für das nächste Jahr kommen nicht zur Ausbildung [Borgmann **5** *a*, S. 31]. Dieser Falter ist also als ein sehr schädlicher Buchenkulturverderber anzusehen.

1883 ist z. B. im Distri t Westerholz des königl. Bayerischen Revieres Schwifting, jetzt zum Forstamte Landsberg gehörig, der gesammte Buchenaufschlag getödtet worden; allerdings wird hier noch der gemeine Frostspanner als Thäter angegeben [**7**].

Viel weniger empfindlich sind die Schäden, welche einige andere, stets wieder in den Forstinsektenkunden genannte Spanner mit flugunfähigen Weibchen hervorbringen. Wir nehmen sie hier der Vollständigkeit wegen nur kurz auf. Zuerst erwähnen wir den

grossen Frostspanner,
Geometra defoliaria L.,

einen ziemlich grossen Spanner, mit gänzlich flügellosen Weibchen, dessen sehr abänderndes Männchen meist durch eine breite, braune Querbinde auf den gelblichen Vorderflügeln und einen Mittelfleck auf jedem Flügel gekennzeichnet ist. Er fliegt ziemlich zeitig im Herbste, und die auf dem Rücken braunrothe, an den Seiten gelbliche Raupe, die den überwinternden Eiern entstammt, hat sich verschiedenemale an dem Frasse von **Geometra brumata** L. betheiligt.

Beschreibung. **Geometra** (Hibernia Latr.) **defoliaria** L., grosser Frostspanner, Winterlindenspanner, Blattspanner. *Falter:* ♂ gelb und braunroth mit grobem, rostbraunem Staube. Vorderflügel mit geschwungenem Saume, gewöhnlich mit zwei schwarzen, stark geschwungenen, auf den abgekehrten Seiten breit rostbraun oder schwarz gefärbten Querstreifen, deren hinterer auf Ader 5 mit abgerundeter Spitze weit saumwärts tritt. Auf diese Weise entsteht dann häufig eine breite hintere Querbinde. Wellenlinie durch dunkle Flecken angedeutet; Franzen auf den Adern dunkel gefleckt. Alle Flügel mit dunkel-

braunem Mittelflecke. Nicht selten fehlt alle Zeichnung. Hinterflügel mit ungefleckten Franzen und ohne Bogenlinie. Flügelspannung reichlich 40 *mm.*

♀ flügellos, gelb, schwarz gefleckt.

Eier länglich, gelbweiss, später pomeranzenfarbig, merklich grösser als die des kleinen Frostspanners.

Raupe 10füssig, lichtgelb. Auf dem Rücken ein breiter, rothbrauner, fein schwarz eingefasster Streifen. Luftlöcher weiss, schwarz umringt, in einem oft undeutlichen Fleckchen von der Farbe des Rückens. Kopf rothbraun.

Puppe rothbraun, am Kopfende neben den Augendecken zwei Knotenspitzchen.

Der durch Nord- und Mitteleuropa mit Ausnahme der Polargegenden verbreitete Falter fliegt etwas früher als der gemeine Frostspanner, nach Altum [I *f*, S. 643] bereits Ende September und im October. Der ♂ Falter hält sich gern niedrig und versteckt sich oft am Boden auf dem ihm in Färbung sehr gleichenden, abgefallenen Laube. Auch seine Raupe hält sich gern nicht zu hoch auf, sitzt frei auf ihren Frasspflanzen, nicht zwischen zusammengesponnenen Blättern, und geht erst im Juli zur Verpuppung in die Erde. Sonst ist die Lebensweise der des kleinen Frostspanners gleich [Nördlinger VIII, S. 377 u. 378]. Als Frasspflanzen werden die verschiedensten Obstbäume angegeben, auch Nussbäume, sowie Eiche, Linde, Ulme, Hainbuche, Birke, Buche, **Sorbus**, und zwar sowohl Elsbeere als Vogelbeere, Bergmispel, **Cotoneaster**, Weissdorn, Schwarzdorn, Rosenstrauch u. s. f. Der Hauptschaden wird an Obstbäumen verursacht, an denen die Raupe auch die Früchte angeht, z. B. die unreifen Kirschen seitlich aushöhlt. Forstlich wird sie namentlich an Eiche schädlich. Bei dem oben erwähnten Frasse von **G. brumata** L. in den Greifswalder Forsten war nach Wiese [24 *a* u. *b*] der grosse Frostspanner stark betheiligt. 1853 fand im Spessart nach Döbner [XIV, S. 376] an Eiche und Buche und nach Hess [XXI, II, S. 80] wiederum im Jahre 1883 an Eiche ein Frass dieser Art daselbst statt. Ratzeburg berichtet nach Werneburg von einem starken Frasse in den Mittelwaldbeständen des Viernauer Schutzbezirkes der königl. Preussischen Oberförsterei Schwarza, Reg.-Bez. Erfurt, im Jahre 1835, und in demselben Jahre fand er die Raupe mit einer grünen Spannerraupe, also wahrscheinlich **G. boreata** Hbn., an dem zweijährigen Buchenaufschlage bei Eberswalde. Ein solcher Frass scheint sehr häufig vorzukommen. Nördlinger [XXVI, S. 237] berichtet, dass sie die Ulmenfrüchte öfters zerstöre; seine von Altum [I *f*, S. 644] citirte Angabe, dass sie auch die Bucheln durch Einfressen zerstöre, haben wir nicht im Original auffinden können. Gewiss steht aber als Forstschädling der grosse Frostspanner weit hinter dem kleinen zurück.

Mit dem grossen Frostspanner zusammen fliegt ferner der

orangegelbe Frostspanner,
Geometra aurantiaria Esp.,

dessen Weibchen kurze Flügelstummel haben. Der ziemlich grosse ♂ Falter ist an seinen orangegelben, verloschen veilgrau bestäubten Vorderflügeln leicht zu erkennen. Seine Lebensweise gleicht auch im Uebrigen völlig derjenigen der vorigen Art. Als Frasspflanzen werden angegeben ausser Obstbäumen Buche, Birke, Eiche, Pappel, Linde, Weissdorn u. s. f. Sichere Angaben über einen wirklichen forstlichen Schaden dieses in ganz Mitteleuropa häufigen Falters liegen nicht vor, auch scheint er der Obstzucht viel weniger schädlich zu sein.

Beschreibung. **Geometra** (Hibernia Latr.) **aurantiaria** Esp. *Falter*: ♂ mit lang doppelt gekrämmten Fühlern, goldgelb, mit gesättigteren, am Vorderrande besonders lebhaft gefärbten Vorderflügeln, veilgrau bestäubt, mit zwei schwachen, feinen, geraden, veilgrauen, Querstreifen und einer aus veilgrauen Flecken zusammengesetzten, matten Wellenlinie. Hinterer Querstreif nur zwischen Ader 5 und 6 spitzenwärts vortretend. Hinterflügel heller, mitunter mit einem schwachen Querstreifen und feinen dunkeln Punkten in der Saumlinie. In allen Flügeln zuweilen ein dunkler Mittelfleck. Leib dunkel goldgelb. Länge bis 13 *mm*, Flügelspannung bis 40 *mm.*

♀ mit schmalen, am Rande lang behaarten Flügelstummeln, die $^1/_3$ der Hinterleibslänge erreichen. Die borstenförmigen Fühler hell und dunkel geringelt. Leib und Flügel dunkelgrau und schwarzbraun gemischt. Flügel mit dunklerem Querstreif. Länge bis 10 *mm.*

Eier länglich rund, grasgrün, später röthlich.

Raupe rothbraun, stellenweise dunkler braun oder grünlich gemischt; auf jedem Ringe zu beiden Seiten des Rückens zwei kaum sichtbare, gelbe Pünktchen, welche auf den Ringen 1—3 und Ring 11 grösser sind. Auf letzterem zwei Fleischspitzen. Auf Ring 5 zu jeder Seite ein schwärzlicher Schattenstreif. Kopf herzförmig eingeschnitten, hellbraun mit schwärzlichem Querstrich. Länge ungefähr 3 *cm.* [Nach Ratzeburg und Wilde.]

Puppe braun.

Bereits von Ratzeburg in seinen Forstinsekten erwähnt, aber erst neuerdings durch Altum [I *f*] mit Bestimmtheit eines forstlichen Schadens bezichtigt wird der seinen Namen wohl nicht gerade glücklich führende

Rosskastanien-Winterspanner,
Geometra aescularia Schiff.

Der durch ganz Mitteleuropa bis Italien verbreitete Falter, dessen weissgraues ♂ auf den Vorderflügeln meist nur aus getrennten Längsstrichen bestehende Querstreifen trägt, gehört zu den Formen mit völlig ungeflügelten Weibchen. Er fliegt aber abweichend von seinen bisher erwähnten Verwandten im zeitigen Frühjahre, Ende Februar und März, und das Weibchen legt seine Eier nicht vereinzelt, sondern ähnlich wie der Ringelspinner dichtgedrängt in langen cylindrischen Ringeln um die Aestchen der niederen Zweige der Frasspflanzen, jedoch mit Afterwolle bedeckt. In einem Ringel kann man mitunter viele Hundert Eier zählen, es ist aber wahrscheinlich, dass dann ein solches die Eier von mehreren Weibchen enthält. Manchmal folgen sich bei Massenvermehrung mehrere solche Ringel mit kurzer Unterbrechung an demselben Zweige, der dann mehrere Tausend Eier trägt.

In der ältern Literatur werden als Frasspflanzen angegeben Rosskastanie Rainweide, Eiche, Schlehe, Pflaume; Altum fügt hinzu Hasel, Birke, Schlehdorn, Rose und Erle. Die grünliche, weiss längsgestreifte Raupe befrisst und verspinnt die Blätter namentlich an niederen Bäumen und Sträuchern. 1887 hat bei Hilchenbach in Westphalen, Reg.-Bez. Arnsberg, ein starker Frass stattgefunden, der sich 1888 zum Kahlfrass steigerte. Gleichzeitig flog hier auch noch **G.** (Hibernia) **leucophaearia** Schiff.

Beschreibung. **Geometra** (Anisopteryx Stph.) **aescularia** Schiff. *Falter:* ♂ sehr kurzleibig mit kurz doppelt gekämmten Fühlern, normal geflügelt, mit langgestreckten Vorderflügeln. Diese weissgrau, braun bestäubt, namentlich am Vorderrande und im Wurzelfelde. Vorderer Querstreif sehr undeutlich, nur auf den Flügelrändern und den Adern deutlicher; hinterer Querstreif sehr weit spitzenwärts gerückt, meist nur durch kurze, dunkle Striche auf den Adern angedeutet, spitzenwärts hell angelegt. Ein dunkler Mittelfleck vorhanden. Flügelspitze durch einen braunen Schrägstrich getheilt. Saumlinie dunkel, auf jeder Ader zu einem Punkte verdickt. Randhälfte der Franzen dunkler. Hinterflügel heller mit dunkler Saumlinie und Punkten auf den Adern, mit deutlichem, braunem Mittelflecke. Länge kaum 10 *mm*, Flügelspannung bis 40 *mm.*

♀ flügellos, einfach hellgrau; Fühler borstenförmig, nicht geringelt. Am Afterende ein langer Haarbusch.

Eier in Ringen um jüngere Zweige geklebt und vom ♀ mit ein wenig Afterwolle bedeckt.

Raupe 10füssig. Kopf rund, wenig gewölbt, grün; Leib walzig, glatt, weisslich grün mit mehreren weisslichen Längslinien, namentlich einer stärkeren weissen an jeder Seite des Rückens und einer weniger deutlichen über den Füssen. Länge ungefähr 2·5 *cm.* Diese nach Treitschke gegebene Beschreibung stimmt nicht mit den älteren Schilderungen von Lang und Borkhausen überein, nach welchen die Raupe braun und mit helleren Querstreifen gezeichnet ist.

Die Abwehr der Schäden aller Spanner mit flugunfähigen Weibchen ist theoretisch betrachtet äusserst einfach und durchaus sicher: Leimringe, vor der Flugzeit in Brusthöhe um die Stämme der bedrohten Bäume gelegt, verhindern nicht nur unbedingt jedes Weibchen, passende Ablagestellen für die Eier zu erreichen, sondern fangen auch alle Weibchen, sowie sehr viele herumflatternde Männchen, welche sich den festklebenden Weibchen zur Begattung zu nähern suchen. Nachdem daher schon früher die Nützlichkeit solcher Kleberinge zur Vertilgung des Frostspanners vielfach betont wurde, hat sich ihre Benutzung jetzt bei den Obstzüchtern vollständig eingebürgert, namentlich seit man im Handel längere Zeit fängisch bleibenden Leim zu billigem Preise erhält. Man kann mit Recht sagen, dass jeder Obstzüchter, der Frostspannerschaden hat, absolut selbst daran Schuld ist.

Auf alle die speciellen Anweisungen zur Anlegung von Leimringen in Obstgärten, die sich in der Literatur vorfinden, hier näher einzugehen, haben wir keinerlei Grund, namentlich sind die Recepte zur Selbstbereitung von Klebstoffen, die theilweise auch in die forstliche Literatur übergegangen sind, neuerdings werthlos. Auch ist der Bezug von meist recht theuerem „Brumata-Leim" gänzlich zwecklos. Jeder nicht ganz zähflüssige, gute Raupenleim, von dem auch im Kleinen der alte Centner höchstens 10 Mark kosten darf, ist völlig ausreichend. Nachdem man ferner die Erfahrung gemacht hat, dass solcher Leim nur ganz ausnahmsweise durch die Rinde älterer Bäume schlägt, ist auch die Anbringung der Ringe auf um die Bäume gebundenen Papierstreifen höchstens vom ästhetischen Standpunkte aus gerechtfertigt. Bei jungen Obstbäumchen mit dünner Rinde ist dagegen die Anwendung von geleimten Papierstreifen ganz zweckmässig. Dass an Spalieren besondere Vorkehrungen getroffen werden müssen, damit die Weibchen nicht an deren Stäben oder an der Wand emporkriechend die Zweige erreichen können, ist selbstverständlich. Ferner ist zu betonen, dass eigentlich nur die im Herbst fliegenden Frostspanner wirklich grössere Bedeutung haben und daher nur im Herbst Leimringe gelegt werden sollten, eine Regel, gegen die leider immer noch aus Unkenntniss häufig gefehlt wird. Gegenüber dem Anlegen der Leimringe treten neuerdings alle anderen gegen die Frostspanner vorgeschlagenen Mittel, als da sind: Raupenabschütteln, Puppenvernichten u. s. f. zurück.

Ganz anders liegt die Frage in Betreff des Waldes. Zunächst leuchtet allerdings ein, dass man Laubholzhochwald ohne Unterholz durch Leimringe genau so gegen die Frostspanner schützen kann wie einen Obstgarten. Bestände mit Unterholz radical zu schützen, ist dagegen unmöglich. Hier kann man durch mehrjährig fortgesetztes Leimen nur die Oberständer vor Kahlfrass bewahren. Doch dürfte dies, trotzdem Th. Hartig [10] den durch einen solchen Kahlfrass verursachten Zuwachsverlust nachgewiesen hat, doch nur in den seltensten Fällen angezeigt sein, und zwar dann, wenn bei regelmässig wiederkehrendem Frasse die Mast bedroht wird [Nördlinger VIII, S. 392]. Ausgeführt

wurde diese Massregel unseres Wissens nur in beschränktem Masse in den Jahren 1882—1884 in den Forsten der Universität Greifswald durch Forstmeister Wiese [24 *b*]. Die so behandelten Eichen haben dann auch 1885 reichlich Mast getragen.

Wieder andere Gesichtspunkte sind massgebend, wenn es sich darum handelt, bei der natürlichen Buchenverjüngung die Cotyledonen vor dem Frasse der **Geometra boreata** L. und **G. defoliaria** L. zu schützen. Hierzu kann ein Leimen der Samenschläge im Herbste der Mastjahre nützlich sein, da auf diese Weise im nächsten Frühjahre das Herabspinnen der Raupen auf die eben gekeimten Pflänzchen vermieden wird. Am besten ist es aber, diese Massregel auch noch in den Folgejahren fortzusetzen, da ja auch der etwas ältere Aufschlag leidet. Kommt es darauf an, in nicht vollbesamten Licht- und Abtriebsschlägen weiteren jungen Aufschlag zu erhalten, so wird auch in diesen Leimen der noch stehenden Stämme angezeigt sein. In allen Fällen wird die Ausführung dadurch erleichtert, dass hier nur eine geringere Stammzahl in Frage kommt, und dass die glatte Buchenrinde ein vorheriges Röthen nicht erfordert. Diese Gesichtspunkte sind zuerst von Borgmann [5 *a*, S. 46] hervorgehoben worden, der auch Einsprengung von Birken empfiehlt um die Spannerraupen von den Buchen abzulenken.

Eine ganz besondere Vorbeugung ist gegen **G. aescularia** Schiff. anwendbar, nämlich das Abschneiden und Vernichten der mit Eierringen besetzten Unterholzzweige [Altum **I** *f*, S. 646]. Doch ist dies nur bei Massenvermehrung möglich, und wohl zu beachten ist, dass die Eier wenige Wochen nach der Ablage ausschlüpfen.

Laubholz beschädigende Spanner mit flugfähigen Weibchen werden nur in der älteren Literatur in Menge angeführt. Am weitesten geht hierin Bechstein [**I**, III, S. 606—743]. Doch ist uns in der Literatur kein Fall aus der neueren Zeit bekannt, in welchem irgendwie namhafter Schaden durch solche erzeugt worden wäre. Nur aus dem Jahre 1797 findet sich in v. Linker, „Der besorgte Forstmann", eine Anzeige, dass auf dem churfürstl. Sächsischen Revier Colditz eine Spannerraupe, die in einem Anhange als **Geometra** (Cabera Tr.) **pusaria** L. bezeichnet wird, über 100 Acker Birken kahlgefressen habe. Ferner wird immer wieder ohne nähere Begründung **G.** (Amphidasis Tr.) **betularia** L. als Laubholzfeind aufgeführt. Es würde die Grenzen einer Forstinsektenkunde weit überschreiten, wenn man, wie es Bechstein gethan hat, alle nur irgendwie auf Laubhölzern vorkommenden Spanner deshalb erwähnen wollte, weil möglicherweise einer bei ungewöhnlich starker Vermehrung einmal schädlich werden könnte. Wir verzichten daher auf die Schilderung weiterer Arten.

Dass im Laufe weiterer Forschungen doch noch manche Laubholzspanner für die Forstinsektenkunde Bedeutung erlangen dürften, davon giebt uns ein nach Niederschrift der vorstehenden Zeilen nach Tharand gelangter Brief soeben den klaren Beweis. Oberförster A. Kristen berichtet aus Deutsch-Bogsán

in Südungarn, dass daselbst 1891 und besonders 1892 während des Frühjahres ein starker Frass durch den

Hagebuchenspanner,
Geometra pennaria L.,

stattgefunden habe. Die Raupe entwickelte sich bereits vor Ausbruch des Laubes und frass die Knospen aus, so dass ganze Bestandspartien zunächst kahl blieben. Nach dem Laubausbruche verbreitete sie sich in die angrenzenden Bestände und entlaubte dieselben, indem sie Knospen und Blätter bis auf den Holzkörper verzehrte, und zwar auf „Hunderten von Jochen". Der Frass dauerte von Ende März bis Mitte Mai. Alsdann erfolgte die Verpuppung in einem aus versponnenen „Erd- und Holztheilchen" verfertigten Cocon im Boden. Die Flugzeit des Spanners fiel in das Ende des October und in den Anfang des Novembers.

Die auf Laubhölzern durchaus polyphage Raupe, die sogar den Nussbaum nicht verschmähte, bevorzugte die Traubeneiche und die Weissbuche. Mittelhölzer von 20—40 Jahren und lichtgestellte Eichenbesamungsschläge wurden besonders geschädigt. Obgleich sich die Kahlfrassgebiete im Laufe des Sommers wieder begrünten, fand doch überall ein erheblicher Zuwachsverlust statt, und die erwartete reichliche Eichelmast blieb aus. Exemplare von Faltern oder Raupen aus dem dortigen Frassgebiete haben uns nicht vorgelegen; die Bestimmung rührt von Oberförster Kristen her. Die Beschreibung geben wir nach den Schmetterlingen aus unserer Sammlung, die Raupenbeschreibung nach Wilde, Bechstein und Ratzeburg erwähnen das Thier nur ganz beiläufig.

Beschreibung. **Geometra** (Himera Dup.) **pennaria** L., Hagebuchenspanner. *Falter* ziemlich gross, mit kurzem, kegelförmigem Haarschopf auf dem Scheitel und beim ♂ lang-, beim ♀ ganz kurz doppelt gekämmten Fühlern. Vorderflügel zugespitzt mit gewelltem Saume, der auf Ader 4 stärker vortritt. Hinterflügel lang, den Innenwinkel der Vorderflügel überragend, mit einfach gewelltem Saume. Vorderflügel graugelb bis zimmtroth, dunkler bestäubt, die beiden scharf ausgeprägten, am Vorderrande etwas erweiterten Querstreifen fast gerade. Im Mittelfelde ein dunkler Punkt und in der Flügelspitze ein weisser, wurzelwärts mitunter dunkel angelegter Punkt. Hinterflügel heller, mit einem dunkeln Querstreifen und Mittelpunkte. Länge 20 *mm*, Spannweite 40—50 *mm*.

Raupe 10füssig, mit flachem, gelbbraunem Kopfe; Leib heller oder dunkler grau, mit weissen, gelblichen und braunen Längslinien und Wärzchen und weisslichen, rostbraun beschatteten Flecken über den Luftlöchern. Auf Ring 11 zwei rothbraune, weissgefleckte Fleischspitzen. Länge ungefähr 3—4 *cm*.

Literaturnachweise zu dem Abschnitte „die Spanner".

1. Altum, B. *a)* Waldbeschädigungen durch Thiere und Gegenmittel. 8. Berlin 1889. *b)* Frass der Raupe der Chimatobia boreata an jungen Buchenaufschlag. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XVI, 1884, S. 63. *c)* Zur Vertilgung des Kiefernspanners. Daselbst XVII, 1885, S. 606—612. *d)* Das Streurechen zur Vertilgung forstschädlicher Insekten. Daselbst XVIII, 1886, S. 220—227. *e)* Der gebänderte Kiefernspanner, Geometra (Ellopia) fasciaria L. Daselbst XXI, 1889, S. 403—408. *f)* Die Winterspanner. Daselbst XXI, 1889, S. 641 bis 647. *g)* Ueber den Frass des Kiefernspanners u. s. f. Daselbst XXII, 1890, S. 82—92. — **2.** Bachstein, A. Boarmia crepuscularia Hb. Entomologische Nachrichten IV, 1878, S. 78 u. 79. — **3.** Baumer, Fr. Ein Raupenfrass im Theimwalde in Niederösterreich. Oesterr. Vierteljahresschrift für Forstwesen I, 1851, S. 309—316. — **4.** Bernas, W. Der Kiefernspannerfrass im Jahre 1887 im Revier Waldsteinruh. Ver-

einsschrift des böhmischen Forstvereines, Heft 161, 1889/90, S. 15—56. — **5.** Borgmann. *a)* Cheimatobia brumata L. und boreata Hübn. Verhandlungen der XI., XII. und XIII. Versammlung des Hessischen Forstvereines. Hanau 1886, S. 30—47. *b)* Der neue Kiefernspanner, Ellopia Prosapiaria L. (= Ellopia Fasciaria Schiff.) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 141—145. c) Vertilgungsmassregeln gegen die Nonne. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXVII, 1891, S. 6—11. — **6.** Danckelmann. Ein misslungener Versuch der Insektenvertilgung durch Lauffeuer. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen I, 1869, S. 383. — **7.** Ebermayer. Beschädigung des heurigen Buchenaufschlages durch den gemeinen Frostspanner. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXVII, 1883, S. 534. — **8.** Exius. Beschreibung und Wirkung der Phalaena geometra piniaria u. s. w. in v. Linker. Der besorgte Forstmann, 1798, S. 493—501. — **9.** Garthe. Bekämpfung des Kiefernspanners durch Eintreiben von Schweinen. Tharander forstliches Jahrbuch 1885, XXXV, S. 81—83. — **10.** Hartig, Th. Verminderung des Stärkenzuwachses in Folge des Raupenfrasses von Geometra brumata. Verhandlungen des Harzer Forstvereines, 1875, S. 35—37. — **11.** Hess, R. *a)* Vertilgung des Frostspanners durch den Brumata-Leim. Centralblatt für das gesammte Forstwesen IV, 1878, S. 134—136. *b)* Nochmals über die Vertilgung des Frostspanners durch Leimringe. Daselbst V, 1879, S. 231—440. *c)* Fang des Frostspanners. Daselbst VI, 1880, S. 123. — **12.** Mittel zur Vertilgung des Kiefernspanners. Verhandlungen des Pommerschen Forstvereines 1881, S. 16—18 (vgl. auch S. 8). — **13.** Koch. Den von dem Forlenspanner (phalaena geometra piniaria) in einer Gemeindewaldung des königl. Forstamtes Burglengenfeld angerichteten Schaden betreffend. Meyer's Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen III, 1815, Heft 2, S. 142 bis 148. — **14.** Krätzl, F. Ein Raupenfrass im Theimwald im Jahre 1850, Weber's Forst- und Jagdtaschenbuch, Brünn 1880, S. 35—41. — **15.** Krebel, J. F. Tabellarische Uebersicht der Waldverheerungsgeschichte von 1449—1799. Forst- und Jagdkalender für 1802, S. 171 bis 219. — **16.** Mühlwenzel. Ueber Insektenschaden durch die Phalaena geometra piniaria. Liebich's Allgemeines Forst- u. Jagdjournal III, 1833, S. 9—12. — **17.** Osterheld. Beschädigungen durch den Kiefernspanner, Ph. geometra piniaria. Forstwissenschaftliches Centralblatt III, 1881, S. 290—292. — **18.** Pfeil. Insektensachen. Pfeil's kritische Blätter VI, 2, 1833, S. 88—93. — **19.** Reiss. Frass des Kiefernspanners. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LV, 1879, S. 151 u. 152. — **20.** Roethel, B. Beobachtungen über das Auftreten des grünköpfigen Kiefernspanners (Geom. pin.) im Jahre 1871 und 1872. Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen, 1875, S. 168—172. — **21.** v. Spangenberg, B. G. Bemerkungen über Raupenfrass in Nadelholz besonders in den Forsten der Oberlausitz u. s. f. Hartig's Forst- und Jagdarchiv III, 1818, S. 53—80. — **22.** v. Varendorf. Ueber die Vertilgung des Kiefernspanners durch Streurechen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XVIII, 1886, S. 211—219. — **23.** Wagner. Pro-

memoria über die Entwickelung und den Verlauf des Spannerfrasses in der Oberförsterei Rothenmühl 1882. Verhandlungen des Pommerschen Forstvereines 1884, S. 26—29. — **24.** Wiese. *a)* Die Frostschmetterlinge. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XLIX, 1873, S. 411—415. *b)* Das Fangen der Frostschmetterlinge (Geometra brumata und defoliaria) im Jahre 1882. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXIII, 1887, S. 68—69. — **25.** . . . Zwei Schreiben an den Geheimrath v. Burgsdorf zu Berlin, aus der Oberpfalz, die Phalaena geometra piniaria betreffend u. s. f. v. Linker der besorgte Forstmann 1, S. 502 bis 509. — **26.** . . . Die Erscheinung des Kiefernspanners in den Kiefernforsten des Fürstenthums Saalfeld. Abhandlungen aus dem Forst- und Jagdwesen I, 1821, S. 6—12. — **27.** . . . Die neuesten Insektenbeschädigungen im Bayerischen Obermainkreise. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung III, 1834, S. 157—159 und 161—163. — **28.** . . . Mittheilungen über den Frass der Geometra piniaria L. im Wölfiser Forste (Sachsen-Gotha). Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XL, 1864, S. 440—442. — **29.** . . . Weitere Mittheilungen über den Frass von Geometra (Fidonia) piniaria. Daselbst XLII, 1866, S. 421 und 422. — **30.** . . . Die siebente Allgemeine Versammlung Russischer Forstwirthe zu Kasan 1889. Oesterreichische Forstzeitung 1891, S. 64.

Die Kleinschmetterlinge.

Die Kleinschmetterlinge, **Microlepidoptera,** sind, wie wir auf S. 750 andeuteten, keine scharf definirbare Abtheilung der Schmetterlinge.

Namentlich gilt dies von den fertigen Thieren, den Faltern. Die durch v. Heinemann gegebene Definition „Schmetterlinge mit 1 Dorsalader der Vorderflügel und 3 Innenrandsadern der Hinterflügel — oder mit 2 Dorsaladern der Vorderflügel, 3 Innenrandsadern der Hinterflügel und besonders am Innenwinkel langen Franzen der letzteren — oder mit sehr langen Hinterschienen, die $2^1/_2$mal länger sind als die Schenkel — oder mit am Saume gespaltenen Flügeln" ist zwar hinreichend, um zu entscheiden, ob ein Falter zu den Kleinschmetterlingen gestellt werden darf oder nicht, beweist aber andererseits klar, dass einheitliche Merkmale allen Kleinschmetterlingen nicht zukommen. Etwas besser verhält es sich mit den Kennzeichen der Raupen. Diese haben bei den Kleinschmetterlingen nämlich stets, wie dies zuerst A. Speyer hervorhob, Afterfüsse mit einem vollständig oder fast vollständig geschlossenen Hakenkranze (vgl. Fig. 222 *c* und S. 748), von Speyer **pedes coronati,** Kranzfüsse, genannt, während bei ihnen niemals, soweit wir wissen, Bauchfüsse mit löffelförmigem, einen hufeisenartigen Hakenkranz tragendem Endstücke, **pedes semicoronati,** Klammerfüsse, vorkommen, wie sie der Regel nach bei den Grossschmetterlingen zu finden sind. Allerdings ist auch dieses Merkmal nicht durchschlagend, da gleichfalls die in dem Inneren ihrer Nährpflanzen oder in Säcken lebenden Grossschmetterlingsraupen Kranzfüsse haben, z. B. die des Weidenbohrers, der Glasschwärmer und der Psychiden. Doch ist immerhin recht beachtenswerth, dass bei den Kleinschmetterlingsraupen die Kranzfüsse nicht auf die im Inneren der Nährpflanzen lebenden Raupen beschränkt sind, sondern auch den freilebenden zukommen. Trotzdem ferner „die

Microlepidopteren in ihrem zarten, gebrechlichen Bau ein habituelles Merkmal besitzen, woran sie von einem einigermassen geübten Auge ohne Schwierigkeit erkannt werden" [v. Heinemann], so ist doch noch heute für strengere Ansprüche der von Herrich-Schäffer aufgestellte Satz giltig, „dass die Microlepidopteren für sich kein abgeschlossenes Ganze bilden, sondern in ganz verschiedene Familien zerfallen, welche unter sich nicht näher verwandt sind, als mit den übrigen Heteroceren."

Die Gründe, welche uns zur Beibehaltung der Gruppe bestimmen, sind daher rein praktischer Art, wie wir bereits auf S. 751 u. 752 kurz darlegten. Vom rein wissenschaftlichen Standpunkte theilen wir dagegen diese Formen in 6 Familien (vgl. S. 750), die wir unter kurzer Definition der hier wichtigen, von uns grösstentheils lediglich als Untergattungen aufgefassten Gattungen zunächst übersichtlich kennzeichnen wollen. Dass hier nicht die sämmtlichen 311 Gattungen, in welche in dem Staudinger-Wocke'schen Kataloge die dort aufgeführten 3213 Arten des Europäischen Faunengebietes untergebracht sind, behandelt werden können, dürfte ohneweiters einleuchten. Dagegen haben wir uns bemüht, die aufgeführten Untergattungen dadurch dem Verständniss näher zu bringen, dass wir bei den wichtigeren Abbildungen ihres Flügelgeäders bringen. Zur Förderung der Artkenntniss werden die beiden neuen Farbendrucktafeln VII und VIII beitragen, deren Vorlagen von dem inzwischen leider verstorbenen Maler Theochar hergestellt wurden.

Wer sich genauer mit der Artkenntniss beschäftigen will, für den ist die, was die Motten betrifft, zum Theile durch Wocke verfasste Abtheilung II von

v. Heinemann, Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz (vgl. S. 751) unentbehrlich. Sowohl zu diesem Werke, wie zu dem Staudinger-Wocke'schen Kataloge liefert in biologischer Beziehung eine äusserst werthvolle Ergänzung:

Hartmann, A. Die Kleinschmetterlinge des europäischen Faunengebietes [**27**].

Systematik. Unter den sechs von uns angenommenen Familien der Kleinschmetterlinge haben nur drei eine forstliche Bedeutung. Es sind dies die Zünsler, Wickler und Motten, während die Kleinflügelmotten, Geistchen und Federmotten, die zusammen nur 12 Gattungen mit 127 Arten umfassen, für uns ganz gleichgiltig sind und daher mit wenigen Worten abgemacht werden können.

Die Zünsler, **Pyralidina**, sind meist Kleinschmetterlinge von verhältnissmässig bedeutender Körpergrösse, die in ihrem Habitus, namentlich wegen der dreieckigen Gestalt der Vorderflügel und der oft ähnlich auf Vorder- und Hinterflügeln ausgeprägten Zeichnung, an die Spanner erinnern. Ausser den meist grossen, kuglig vorstehenden Netzaugen, kommen gewöhnlich Nebenaugen vor. Die Fühler sind borstenförmig, bei den ♂♂ gewimpert oder gekämmt. Die Rollzunge ist meist lang, stark chitinisirt und mit Nebenpalpen, d. h. Mittelkiefertastern versehen. Die eigentlichen Palpen oder Hinterkiefertaster sind gewöhnlich stark entwickelt, beschuppt und überragen den Kopf nach

vorn beträchtlich. Die Beine sind meist schlank, aber kräftig, oft mit einer schwachen Erweiterung an der Wurzel der Vorderschienen und mit Sporen an allen Schienen. Die kurzgefranzten, dreieckigen, schmalen, ziemlich langen, an den Winkeln abgerundeten, seltener am Vorderwinkel zugespitzten Vorderflügel haben eine ungetheilte Mittelzelle und gewöhnlich 11 oder 12, selten nur 9 oder 10 Adern, die so gruppirt sind, dass die Adern 3—5 um die hintere, die Adern 6—8 um die vordere Ecke der Mittelzelle dicht zusammen entspringen, während die Adern 5 und 6 an ihrem Ursprunge weiter auseinander stehen. Die grossen, breiten, gerundeten, ebenfalls kurzgefranzten, einer eingeschobenen Zelle entbehrenden, mit einer Haftborste versehenen Hinterflügel haben stets 3 freie Innenrandsadern und noch 7, seltener 6 oder 5 weitere Adern. Die Ader 1 *b* ist wurzelwärts nicht gegabelt, und die Costalader ist auf eine Strecke hin mit Ader 7 vereinigt oder läuft nahe an derselben hin. Bei Acentropus können die Flügel der ♀♀ verkümmern. Die Haltung der Flügel ist in der Ruhe steiler oder flacher dachförmig, oder die Vorderflügel werden horizontal übereinander geschoben.

Es sind meist Nachtfalter, nur einzelne fliegen auch am Tage. Einige sind für die Ränder der Seen und Flüsse charakteristisch. Die Raupen zeigen keinerlei durchgreifende, besondere Eigenthümlichkeiten, haben gewöhnlich 16, seltener 14 Füsse, ein chitinisirtes Nackenschild auf Ring 1 und kurze Härchen auf kleinen Warzen. Die meisten sind Pflanzenfresser, die zwischen zusammengesponnenen Blättern leben, einige in Gespinnsten, andere in Früchten. Einige wenige leben von thierischen Substanzen, z. B. Fettwaaren, oder schmarotzen in den Nestern der Bienen und Hummeln. Einige Formen leben von Wasserpflanzen, und zwar unterhalb des Wasserspiegels. Die der Gattung Paraponyx Hbn. haben zu diesem Zwecke sogar Tracheenkiemen. Die Verpuppung geschieht in lockeren Gespinnsten, oder in oder an der Erde. Meist überwintert die Raupe, seltener die Puppe.

In dem Katalog von Staudinger und Wocke werden 6 Unterfamilien angenommen:

1. Pyralididae. mit 58 Gattungen, den zusammengefassten *Pyralididae* und *Botidae* v. Heinemann's entsprechend, weniger der Gattung Acentropus Curt., die für sich allein eine Gruppe bildet.
2. Acentropodidae mit 1 Gattung.
3. Chilonidae mit 3 Gattungen.
4. Crambidae mit 4 Gattungen.
5. Phycideae mit 28 Gattungen.
6. Galleriae mit 4 Gattungen.

Im Ganzen werden aus dem Europäischen Faunengebiete 647 Arten aufgeführt. Von diesen 6 Unterfamilien haben die Acentropodidae, Chilonidae und Crambidae gar keine wirthschaftliche Bedeutung. Die Pyralididae und Galleriae umfassen einige Arten, die dem

Landwirthe und Gärtner durch Angriffe auf ihre Kulturpflanzen nachtheilig, sowie einige andere, welche durch Zerstörung der Vorräthe u. dgl. unangenehm werden. Forstlich einigermassen beachtenswerth ist aber nur die Unterfamilie der Phycideae, die wir daher hier ganz allein zu behandeln haben und als eine grosse Sammel-

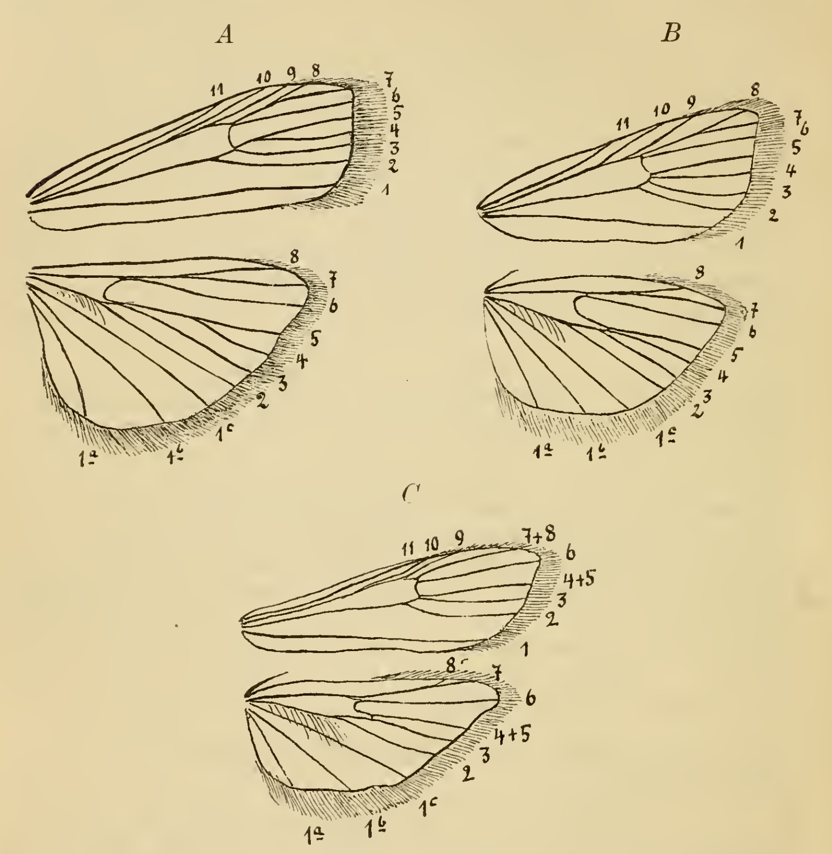


Fig. 273. Flügelgeäder von Zünslern. *A.* **Phycis** (Dioryctria) **abietella** Zk. $^4/_1$ nat. Grösse. *B.* **Phycis** (Acrobasis) **tumidella** Zk. $^4/_1$ nat. Grösse. *C.* **Phycis** (Ephestia) **elutella** Hbn. $^5/_1$ nat. Grösse. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

gattung betrachten, während wir die eigentlichen, von den Specialentomologen aufgestellten Gattungen als Untergattungen ansehen.

Gattung **Phycis.** Mittelgrosse bis kleine, schlanke Falter, mit schmalen, gestreckt dreieckigen Vorderflügeln, die vom Hinterleibe überragt werden, und kräftigen Beinen. Vorderflügel in der Regel mit 11, mitunter aber nur mit 10 oder 9 Adern. Ader 1 an der Wurzel nicht gegabelt. Ader 2 entspringt mit einer Ausnahme vor der hinteren Ecke der Mittelzelle. Ader 7 und 8 gestielt oder zusammenfallend. Hinterflügel mit durch eine Querader geschlossener Mittelzelle

und an der Wurzel behaarter, hinterer Mittelader. Palpen oder Hinterkiefertaster in beiden Geschlechtern gleich; dagegen sind die versteckten, zuweilen auch fehlenden Nebenpalpen oder Mittelkiefertaster, sowie die Fühler oft bei den ♂♂ abweichend gebaut. In der Ruhe sitzen die Falter mit vorn aufgerichtetem Kopfe, so dass die Vorderbeine der Brust anliegen, die Sitzfläche nicht berühren, und nur die Hinterbeine den Körper tragen. Die Flügel sind abwärts geneigt, und mehr oder weniger um den Leib geschlagen.

Die *Raupen* leben oft in röhrenförmigen Gespinnsten, zum Theile auch im Inneren ihrer Nährpflanzen.

Untergattung Dioryctria Zll. Stirn anliegend beschuppt. Fühler des ♂ über dem Wurzelgliede gebogen mit einem Schuppenwulste in der Biegung, die Glieder deutlich abgesetzt. Palpen steil aufsteigend, schwach schneidig, mit zugespitztem Endgliede. Nebenpalpen angedrückt, klein und fadenförmig, bei ♂ und ♀ gleich. Flügelgeäder vollständig. Vorderflügel gestreckt, Saum fast rechtwinklig angesetzt, mit 11 Adern. Ader 4 und 5 auf gemeinsamen Stiel. Hinterflügel mit 8 Adern; Ader 2 dicht vor der Ecke der hinteren Mittelzelle entspringend; Ader 3, 4 und 5 auf gemeinschaftlichem Stiel. (Fig. 273 *A*) **Phycis abietella** Zk.

Untergattung Acrobasis Zll. Stirn anliegend beschuppt, Nebenaugen vorhanden, Fühler des ♂ ohne Schuppenwulste, aber mit einem spitzen Schuppenzahn am Wurzelgliede. Die Palpen aufwärts und stark rückwärts gebogen, mit aufsteigendem, fast senkrechtem, kürzerem Endgliede, anliegend beschuppt. Nebenpalpen klein, stielrund. Flügelgeäder vollständig. Vorderflügel gestreckt mit etwas schräg angesetztem Saume und 11 Adern. Hinterflügel mit 8 Adern; Ader 3 und 4 an der hinteren Ecke der Mittelzelle auseinander tretend. (Fig. 273 *B*) **Phycis tumidella** Zk.

Untergattung Ephestia Gn. Nebenaugen und Rollzunge deutlich ausgebildet. Fühler des ♂ ohne Auszeichnung. Palpen mittellang aufgebogen, etwas zusammengedrückt mit zugespitztem Endgliede. Nebenpalpen dünn, fadenförmig. Flügelgeäder unvollständig. Vorderflügel schmal mit schräg angesetztem Saume und 9 Adern, indem Ader 5 und 8 mit Ader 4 und 7 zusammenfallen; bei dem ♂ an der Wurzel mit einem unter dem umgeschlagenen Vorderrande verborgenen Haarpinsel. Hinterflügel schmal, auch mit wenigen Adern, da Ast 4 und 5 zusammenfallen und Ader 8 ganz klein wird. (Fig. 273 *C*) **Phycis elutella** Hbn.

Die Wickler, **Tortricina**, sind kleine, aber kräftig gebaute Falter, deren typische Formen sich durch die fast länglich viereckige Gestalt ihrer Vorderflügel auszeichnen. Diese kommt dadurch zu Stande, dass sich die Vorderflügel gleich vom Grunde an nach vorn und hinten stark erweitern, so dass alsdann Vorderrand und Innenrand einander parallel laufen und der Saum rechtwinklig gegen beide steht (Tafel VII, Fig. 7 u. 8). Da hierbei der Grund des Vorderrandes stark vorgewölbt erscheint, bezeichnet man diese Flügelform auch als geschultert. Bei vielen Arten geht diese Flügelgestalt aber mehr in die gewöhnlich dreieckige Form über (z. B. Tafel VII, Fig. 9—15).

Die nackten Netzaugen sind gross und kuglig, die Nebenaugen deutlich entwickelt; die borstenförmigen Fühler beim ♂ fein gewimpert, sehr selten gekämmt. Die Rollzunge ist ziemlich kurz, aber spiralig, ohne Nebenpalpen. Die dreigliedrigen Palpen oder Hinterkiefertaster stehen meist nur wenig über den Kopf vor oder sind hängend; ihr Mittelglied ist das längste, meist breit beschuppt, das Endglied kurz,

vorwärts oder abwärts gerichtet, nie pfriemförmig oder zurückgebogen wie bei vielen Motten. Die Brust ist in der Regel anliegend behaart, die ziemlich kurzen Beine sind stark und mit langen starken Sporen versehen. Die Vorderflügel sind lebhafter gefärbt nur sehr selten einfarbig, meist deutlich marmorirt gezeichnet. Bei vielen, namentlich bei manchen forstlich wichtigen Arten, stehen am Vorderrande paarweis gestellte, helle Häkchenzeichnungen (Tafel VIII, Fig. 8), die Vorderrandshäkchen, von denen mitunter helle oder metallfarbene Linien ausgehen, die, wenn sie metallfarbig sind, Bleilinien genannt werden. Die Häkchen werden von der Flügelspitze her gezählt, weil sie hier am deutlichsten ausgesprochen sind. Die aus den mittleren Häkchenpaaren entspringenden Bleilinien ziehen zum Innenwinkel und umschliessen hier oft einen abweichend gefärbten, mit schwarzen Punkten oder Längsstrichen gezeichneten Fleck, den Spiegel. Die Vorderflügel sind oft auf der Querader nach abwärts geknickt, haben eine wurzelwärts gegabelte Innenrandsader und noch 11 andere Adern. Ader 5, die zugleich mit den Adern 4 und 6 aus der Querader entspringt, gleichweit von beiden. Hinterflügel breit, schief dreieckig mit 3 Innenrandsadern, von denen die mittlere wurzelwärts gegabelt ist und hier eine kleine, vertiefte, langbehaarte Grube umfasst, und noch 7, seltener 6 anderen Adern. Sie haben eine oder mehrere Haftborsten, sind gewöhnlich einfarbig, und zwar unscheinbar grau oder braun. Bei Exapate Hbn. verkümmern die Flügel des ♀.

Die *Raupen* zeigen keine durchgreifenden Verschiedenheiten gegenüber denen der Pyralidinen. Sie sind gleichfalls 16füssig und oft mit einzelnen Haarwärzchen besetzt. Ihre Charakterisirung ist für die einzelnen Gattungen und Arten bisher meist recht mangelhaft und bedarf einer weiteren eingehenden Bearbeitung.

Auch die *Puppen* entbehren wirklich durchschlagender Charaktere. Am Hinterleibe sind sie meist mit Dorngürteln besetzt.

Ihren Namen haben die Wickler von der Gewohnheit vieler ihrer Raupen, Blätter oder Nadeln zu einer Wohnung für sich zusammenzuwickeln. Doch leben viele, wenigstens in der Jugend, minirend in Blättern und Nadeln, oder bohrend in Knospen, Trieben, Stengeln, Wurzeln, Rinden oder Früchten. Viele Raupen sind auf krautartige Pflanzen als Nahrung angewiesen, die meisten leben auf Laubhölzern, die wenigsten, aber forstlich wichtigsten, auf Nadelhölzern. Die Verpuppung geschieht entweder in den zusammengesponnenen Gehäusen, oder im Inneren der Nährpflanzen, oder in der Bodendecke, stets ohne einen eigentlichen Cocon.

Die Unterschiede der Gattungen, in welche die verschiedenen Forscher die Wickler getheilt haben, beruhen auf so wenig wichtigen Merkmalen, dass eine Uebereinstimmung über die Gruppen, welche man als Gattungen und die, welche man als Untergattungen bezeichnen soll, kaum besteht. So nimmt Wocke im Staudinger'schen Kataloge 35 Europäische Gattungen an, während v. Heinemann, dem Wocke sonst vollständig folgt, für Deutschland mit 10 Gattungen auskommt.

Uns erscheint die Theilung der Wickler in Gattungen sowohl, wie in Untergattungen, lediglich vom Standpunkte des Specialentomologen aus berechtigt, da die Zahl der Arten so bedeutend geworden ist, fast 700 im Europäischen Faunengebiete, dass die nächstverwandten Formen nothgedrungen unter gemeinsame Bezeichnungen zusammengefasst werden müssen. Da aber auch unter den Schmetterlingssammlern von Fach nur sehr wenige auf die angeführten Gattungskennzeichen achten, sondern bei Bestimmung der Arten meist hiervon absehen und letztere lediglich auf Zeichnung und Biologie gründen, so glauben wir am besten zu thun, wenn wir alle Wickler in die Sammelgattung **Tortrix** zusammenfassen und die kleineren Gruppen, mögen sie nun in den Specialwerken als Gattungen oder Untergattungen angesehen werden, als Untergattungen auffassen, deren Namen wir nur darum anführen,

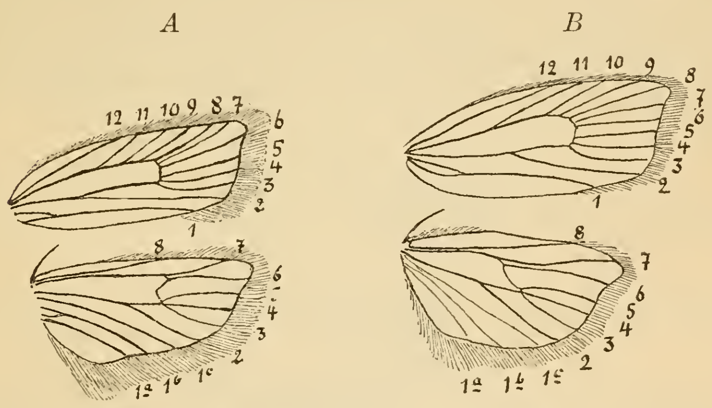


Fig. 274. *A*. Flügelgeäder von **Tortrix** (Teras) **ferrugana** Tr. *B*. Flügelgeäder von **Tortrix viridana** L. 4/1 der nat. Grösse. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

weil diese die Vergleichung mit anderweit gegebenen Beschreibungen erleichtern.

Die Speciesnamen der Wickler werden nach Linné's Vorgang der Regel nach mit der Endung **-ana** gebildet. Ausnahmen kommen nur dort vor, wo eine Art ursprünglich als nicht zu den Wicklern gehörig beschrieben war und erst später in diese Abtheilung versetzt wurde, z. B. **Tortrix resinella** L., die Linné für eine Motte hielt.

Gattung **Tortrix** mit den Charakteren der Familie.

Untergattung Teras Tr. Grosse bis mittelkleine Formen von zartem Baue. Kopf und Brust anliegend beschuppt, letztere also ungeschopft. Fühler der ♂♂ einfach und äusserst kurz gewimpert; Palpen den Kopf meist um Kopfeslänge überragend, geneigt, das Mittelglied mehr weniger lang zugespitzt. Vorderflügel ziemlich gleich breit, Vorderrand an der Wurzel meist sehr stark gekrümmt und oft mit starken Schuppen belegt. Saum ziemlich steil, deutlich geschwungen, Spitze meist scharf und etwas sichelförmig. Zeichnung sehr verschieden. Ader 2 der Vorderflügel vor der Mitte der hinteren Mittelader entspringend. Ader 7 mündet in den Vorderrand. Hinterflügel nicht sehr breit,

wenig erweitert, unter der Spitze geschwungen, Franzen am Afterwinkel oft auffallend länger. Die hintere Mittelader am Grund unbehaart, Ader 3 und 4 aus einem Punkte entspringend, Ader 5 dicht daneben, Ader 6 und 7 auf der vorderen Ecke der Mittelzelle auf gemeinschaftlichem Stiel oder dicht bei einander (Fig. 274 *A*). Die hintere Mittelrippe nicht behaart.

Diejenigen Teras-Arten, die in der Mitte des Vorderrandes der Vorderflügel eine deutliche Ausnagung haben, werden unter dem Namen Rhacodia Hbn. als eigene Gattung oder nach unserer Auffassung Untergattung abgetrennt.

Untergattung Tortrix Tr. im engeren Sinne. Grosse bis mittelkleine Formen von kräftigem Baue. Fühler wenig länger als die Hälfte des Vorderflügels, nur mitunter bei den ♂♂ mit Kerbung oder schwacher Wimperung. Palpen verschieden gebaut, den Kopf gewöhnlich etwas überragend. Vorderflügel breit, oft mit fast parallelem Vorder- und Innenrande und rechtwinklig auf diesen stehendem Saume, also fast viereckig, oder mehr dreieckig mit schrägem Saume. Spitze mehr oder weniger gerundet vortretend. Bei den ♂♂ einiger Arten ist der Vorderrand nahe der Wurzel nach oben und hinten mehr oder weniger faltenartig umgeschlagen. Ader 2 aus dem mittleren Drittel der hinteren Mittelader entspringend. Ader 7 in den Saum mündend, mit Ader 8 zusammen die Flügelspitze umfassend. Hinterflügel ziemlich breit, die hintere Mittelader unbehaart. Ader 3 und 4 nahe aneinander entspringend und erst saumwärts auseinander tretend, desgleichen Ader 6 und 7. Die Franzen kürzer, am Afterwinkel nicht besonders verlängert. Zeichnung ohne wirkliche Vorderhäkchen am Vorderrande, sonst sehr verschieden (Fig. 274 *B*).

Die Arten dieser Gattung werden in mehrere, gewöhnlich 13, kleinere Gruppen getrennt, von denen wir nur 3 zu erwähnen haben. Alle 3 umfassen nur solche Formen, bei denen Ader 7 und 8 der Vorderflügel getrennt, nicht auf gemeinsamem Stiele entspringen.

Cacoecia Hbn. Vorderflügel an der Querader nicht abwärts geknickt, viereckig mit rechtwinklig angesetztem Saume, vorgezogener Spitze und an der Wurzel umgeschlagenem Vorderrande bei den ♂♂. **Tortrix piceana** L.

Lozotaenia H. Sch. Vorderflügel an der Querader abwärts geknickt, mit schräger angesetztem Saume, wenig vorgezogener Spitze und äusserst flach umgeschlagenem Vorderrande bei den ♂♂. **Tortrix histrionana** Froel. und **Tortrix murinana** Hbn.

Heterognomon Led. Vorderflügel an der Querader abwärts geknickt mit schräger angesetztem Saume, Spitze wenig vorgezogen, Vorderrand bei den ♂♂ gar nicht umgeschlagen. Fühlerglied 1 ohne Haarlocke. Brust hinten glatt, nicht geschopft. **Tortrix viridana** L. (Fig. 274 *B*).

Untergattung Retinia Gn. Mittelgrosse bis ziemlich kleine Formen. Kopf und Brust anliegend beschuppt, letztere mitunter mit kleinem hinterem Schopfe. Fühler der ♂♂ ziemlich dick, kurz gewimpert, die Palpen hängend. Vorderflügel gestreckt, gleich breit oder nach hinten wenig erweitert, mit abgerundeter Spitze, sehr wenig gekrümmtem Vorderrande und ohne Umschlag bei den ♂♂, mehlig beschuppt mit matten, seltener glänzenden Bleilinien, welche aus lichten Doppelhäkchen des Vorderrandes entspringen. Franzen lang. Ader 3 vor der Ecke der Mittelzelle, Ader 4 und 5 aus einem Punkte, Ader 6 viel näher an Ader 7 als an Ader 5 entspringend, aber Ader 6 und 7 saumwärts auseinander tretend. Ader 7, 8 und 9 aus der vorderen Ecke der Mittelzelle, 7 und 8 gesondert und die Spitze umfassend. Hinterflügel mässig breit, zugespitzt. Die hintere Mittelader an der Wurzel behaart, Ader 3 und 4 gestielt, Ader 5 nahe an 4 entspringend, Ader 6 und 7 aus einem Punkte oder gestielt (Fig. 275). **Tortrix duplana** Hbn.; **Tortrix pinivorana** Zll.; **Tortrix turionana** Hbn.; **Tortrix Buoliana** Schiff.; **Tortrix margarotana** H. Sch.; **Tortrix resinella** L.

Alle nun folgenden, hier zu erwähnenden Untergattungen stehen einander so nahe, dass v. HEINEMANN sie in seine Gattung Grapholitha zusammenfasste, die wir hier als grosse Untergattung betrachten, und deren Definition wir nur kurz die hier in Frage kommenden kleineren Gattungen des STAUDINGER-WOCKE-schen Kataloges anfügen.

Untergattung Grapholitha TR. im weiteren Sinne. Ziemlich grosse bis kleine Wickler von kräftigem Bau aber ziemlich verschiedenem Aussehen. Fühler halb bis zwei Drittel so lang als die Vorderflügel, bei den ♂♂ meist sehr kurz und dicht gewimpert. Die Palpen sind meist etwas geneigt, in Länge und Form wechselnd. Vorderflügel in der Gestalt wechselnd, bei den ♂♂ mancher Arten mit einem Umschlage an der Wurzel des Vorderrandes (Fig. 276 *B*, *x*). Ader 2 etwas hinter der Mitte der hinteren Mittelader, Ader 3 und 4 aus der hinteren, Ader 7 aus der vorderen Ecke der Mittelzelle, Ader 5 stets gesondert von Ader 4 entspringend. Adern 7 und 8, die mit einer Ausnahme nicht gestielt sind, umfassen die Spitze. Hinterflügel mässig breit mit nicht besonders langen Franzen. Ihre hintere Mittelader an der Wurzel behaart. Ader 3 und 4 gestielt oder aus einem Punkte entspringend. Ader 6 und 7 nahe aneinander oder auf gemeinsamem Stiele entspringend und saumwärts auseinander tretend. Vorderflügel sehr verschieden gezeichnet, aber fast immer mit hellen Vorderrandshäkchen, deutlichem Spiegel und oft von den Häkchen ausgehenden, metallglänzenden Querlinien. Hinterflügel meist bräunlich grau (Fig. 276).

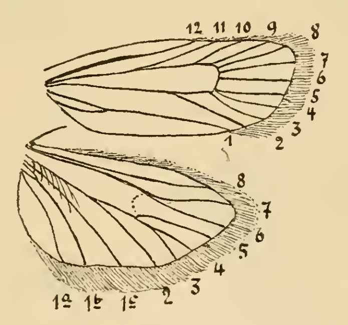


Fig. 275. Flügelgeäder von **Tortrix Buoliana** SCHIFF. $^{4}/_{1}$ nat. Grösse. Originalzeichnung von H. NITSCHE.

Folgende kleinere Gruppen sind zu erwähnen:

Penthina TR. Vorderflügel nicht oder kaum geknickt. Ader 10 näher an Ader 9 als an Ader 11, Ader 3 und 4 nahe bei einander entspringend. Hinterschienen des ♂ fast immer mit einem Haarpinsel (Fig. 276 *A*). **Tortrix Hercyniana** TR.

Cymolomia LED. Vorderflügel nicht geknickt, ohne Umschlag beim ♂. Ader 10 der Vorderflügel in der Mitte zwischen Ader 9 und 11 entspringend. Hinterflügel spitz dreieckig, Ader 3 und 4, sowie 6 und 7 gestielt. Beim ♂ zwischen Ader 1 a und 1 b ausgeschnitten, so dass ein kurzer Anhang entsteht. **Tortrix Hartigiana** RATZ.

Paedisca LED. Thorax ungeschopft. Ader 3 und 4 gestielt. ♂ mit einem Umschlage an der Wurzel des Vorderrandes der Vorderflügel und einfach gewimperten Fühlern. Hinterflügel in beiden Geschlechtern gleich. **Tortrix nigricana** H. SCH; **Tortrix tedella** CL. (Fig. 276 *B*); **Tortrix proximana** H. SCH.

Semasia H. SCH. Diese Gruppe umfasst in dem Katalog von STAUDINGER und WOCKE ausser einigen Arten, die uns hier gar nichts angehen, auch die engste

Gruppe *Grapholitha* von Herrich-Schäffer, welche sehr deutlich dadurch charakterisirt ist, dass auf den in beiden Geschlechtern gleichen Hinterflügeln Ader 5 weit entfernt von Ader 4 aus der Querader entspringt und vollständig gerade verläuft (Fig. 276 *C*). Thorax ungeschopft, Vorderflügel nicht geknickt und beim

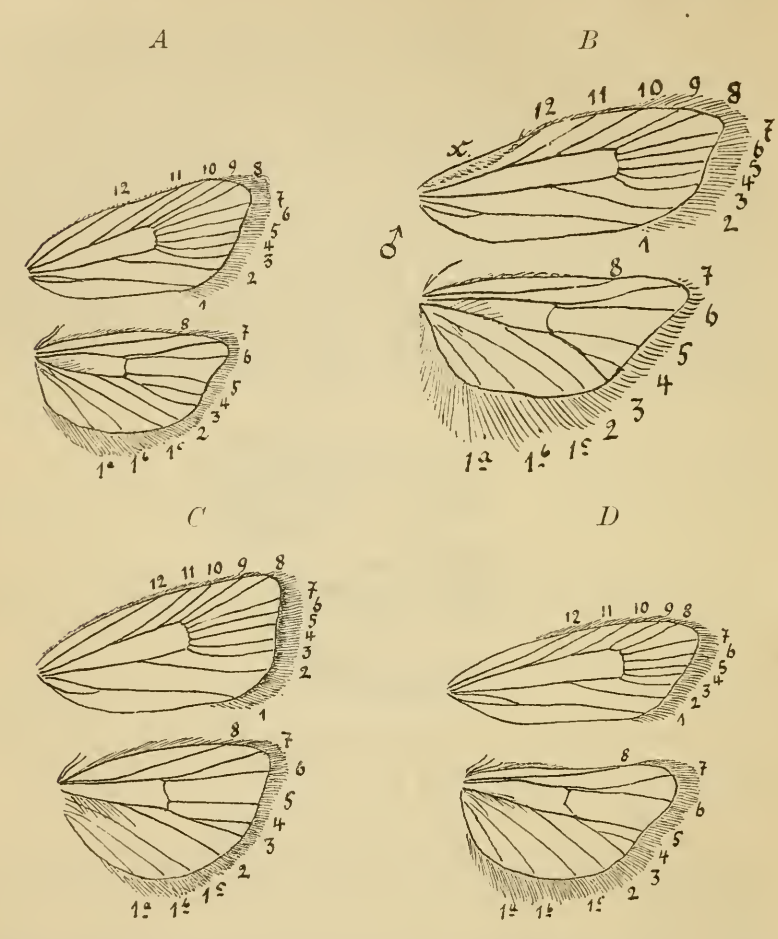


Fig. 276. Flügelgeäder von *A* **Tortrix** (Penthina) **Hercyniana** Tr.; *B* **Tortrix** (Grapholitha) **tedella** Cl.; *C* **Tortrix** (Grapholitha) **pactolana** Zll.; *D* **Tortrix** (Steganoptycha) **pinicolana** Zll. $^4/_1$—$^5/_1$ nat. Grösse. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

♂ ohne Umschlag. Hinterschienen beim ♂ ohne Haarpinsel. **Tortrix Zebeana** Ratz.; **Tortrix strobilella** L.; **Tortrix cosmophorana** Tr.; **Tortrix coniferana** Ratz.; **Tortrix pactolana** Zll.; **Tortrix duplicana** Zett.

Carpocapsa Tr. Der vorigen Abtheilung im Allgemeinen, namentlich auch in der Flügeladerung, gleich, aber ausser durch die Lebensweise der Raupen in Früchten durch eine, von der mitunter stark gekrümmten Ader 1 a

umschlossene, grubenartige Vertiefung der Hinterflügel in Zelle 1a bei den ♂♂ unterschieden. **Tortrix grossana** Hw.; **Tortrix splendana** Hbn.; **Tortrix amplana** Hbn.

Steganoptycha H. Sch. Diese Abtheilung ist durch den Mangel aller geschlechtlichen Kennzeichen mit Ausnahme einer einzigen Art gekennzeichnet, sowie dadurch, dass meist Ader 5 der Hinterflügel wie bei den ersten Gruppen aus der hinteren Ecke der Mittelzelle entspringt. Wirkliche positive Charaktere fehlen also, und die Gruppe ist nur auf eine Aehnlichkeit der Arten im Habitus gegründet. **Tortrix pinicolana** Zll. (Fig. 276 *D*); **Tortrix rufimitrana** H. Sch.; **Tortrix Ratzeburgiana** Ratz.; **Tortrix nanana** Tr.; **Tortrix pygmaenana** Hbn.

Die Motten, **Tineina**, sind kleine, oft winzige, zarte Falter, mit gestreckten, oft sehr schmalen, meist zugespitzten Flügeln und auffallend langen Franzen, die fast immer gegen den Innenwinkel aller Flügel an Länge bedeutend zunehmen, überhaupt um so länger werden, je mehr sich der eigentliche Flügel verschmälert. Die Netzaugen sind nackt, Ocellen oft vorhanden, aber schwer sichtbar. Die Fühler sind borstenförmig mit verdicktem Wurzelgliede, das sich mitunter zu einem die Augen in der Ruhe überragenden Deckel erweitert, gewöhnlich etwas kürzer oder ebenso lang als die Vorderflügel, mitunter aber ganz auffallend verlängert. Die sehr verschieden gestalteten Palpen oder Hinterkiefertaster sind 3gliedrig, mit aufsteigendem oder in der Richtung der Mittelglieder stehendem Endgliede. Nebenpalpen oder Mittelkiefertaster sind oft vorhanden, meist 2—3gliedrig, mitunter aber auch bis 6gliedrig und dann von der Mitte an nach abwärts taschenmesserartig zusammengeklappt. Die Rollzunge ist meist gut entwickelt und fest chitinisirt, mitunter aber weich oder verkümmert. Die Beine sind gewöhnlich dünn und lang, die Hinterschienen nicht über doppelt so lang als die Schenkel. Der Hinterleib ist schmächtig, bei den ♂♂ meist mit kleinem Afterbusch, bei den ♀♀ oft mit hervortretender Legscheide. Die gestreckten Vorderflügel sind von der Wurzel ab nur schwach erweitert und nach hinten wieder verengt oder zugespitzt, so dass der stets wenigstens abgerundete Innenwinkel oft ganz verflacht und der Innenrand ganz unmerklich in den Saum übergeht; letzterer fehlt dann eigentlich ganz, und es ist nur ein Innenrand vorhanden, der in der Spitze direkt in den Vorderrand übergeht. Ihr Flügelgeäder ist sehr verschieden und vereinfacht sich oft bei den kleineren Arten. Es sind bis 12 Adern vorhanden. Die Innenrandsader ist bei vielen Arten wurzelwärts gegabelt, und bei manchen findet sich zwischen ihr und der Mittelzelle noch eine Innenrandsader 1b, die mitunter nur an ihrem Ende gut erkennbar ist, wurzelwärts aber verschwindet. An der meist langgestreckten Mittelzelle oft eine Anhangszelle.

Die Hinterflügel haben Haftborsten, sind mitunter etwas breiter, als die Vorderflügel, meist aber ebenso gestreckt und schmal oder noch schmäler wie diese. Ihre Mittelzelle ist oft nicht durch eine Querader abgeschlossen, sondern offen, und das Flügelgeäder ist oft sehr vereinfacht. Die Anzahl der Innenrandsadern wechselt.

Bei den Formen mit sehr einfachem Flügelgeäder wendet man häufig die gewöhnliche Zählung der Adern nicht an, sondern giebt nur an, wie viel Adern aus der vorderen oder hinteren Mittelader in den Vorderrand oder den Innen-, beziehungsweise Hinterrand verlaufen.

Die Färbung der Flügel ist häufig unscheinbar, aber auch lebhaft und glänzend; namentlich die kleineren Arten zeigen oft herrlichen Metallglanz und silberne oder goldene Zeichnungen. Die Haltung der Flügel in der Ruhe ist dachförmig, selten sind sie flach übereinandergeschoben oder um den Leib gerollt. Es sind fast durchweg Dämmerungs- oder Nachtthiere.

Die *Raupen* sind meist 16füssig, doch können oft ein oder mehrere Afterfusspaare fehlen. Bei den Nepticuliden steigt die Zahl der Füsse auf 18. Bei den minirenden Arten verkümmern die Füsse mitunter vollständig, und der Kopf wird sehr klein. Ring 1 hat meist ein Nackenschild, Ring 12 eine festere Afterklappe, und alle Ringe tragen oft behaarte Wärzchen, die auf den Ringen 2, 3 und 12 meist anders stehen als auf den Ringen 4—11, auf deren Rückenseite meist 4 solche Wärzchen im verschobenen Quadrat angebracht sind.

Die *Puppen* sind durch lange, oft bis gegen das Afterende hin reichende Flügelscheiden ausgezeichnet.

Die am Tage versteckt lebenden, bei Störung mitunter schnell fortlaufenden Falter sind meist echte Dämmerungs- und Nachtthiere. Wenige fliegen auch bei Tage. Die Flugzeit fällt meist in den Sommer. Bei den kleinen Arten kommt häufig eine doppelte Generation und demgemäss auch ein zweimaliger Flug vor. Bei manchen Arten haben die ♀♀ verkümmerte Flügel, z. B. bei **Chimabacche** Zll., oder sind ganz ungeflügelt, wie bei den Talaeporiden. Bei letzteren kommt auch Parthenogenesis vor.

Nur wenige Raupen leben frei an ihren Nahrungsgegenständen, meist verspinnen sie Blätter oder Nadeln oder miniren in denselben, oder leben im Inneren anderer Pflanzentheile. Manche sind Sackträger. Einige, darunter die wirthschaftlich so wichtigen Pelzmotten, leben von thierischen Substanzen.

Die Verpuppung geschieht meist in einem Gespinnste, entweder am Frassorte der Raupe oder ausserhalb desselben, bei den Sackträgern innerhalb des Sackes.

Der Regel nach werden nach Linné's Vorgang alle Artnamen der **Tineina** mit der Endung **-ella** gebildet.

Die fast 1800 Arten des Europäischen Faunengebietes werden in dem Katalog von Staudinger und Wocke in 22 Unterfamilien getheilt, die zum Theil nur wenige Gattungen umfassen, und von denen die meisten allgemein wirthschaftlich wie forstlich gleichgiltig sind:

1. Choreutidae . . . . . mit 2 Gattungen
2. Atychidae . . . . . „ 1 „
3. Talaeporidae . . . . . „ 3 „
4. Lypusidae . . . . . „ 2 „

5.	**Tineidae**	mit	18	Gattungen
6.	Adelidae	„	2	„
7.	Ochsenheimeridae . .	„	1	„
8.	Teichobidae	„	1	„
9.	Acrolepidae	„	2	„
10.	**Hyponomeutidae**	„	14	„
11.	**Plutellidae** . .	„	4	„
12.	Orthotaelidae . . .	„	1	„
13.	Chimabacchidae . .	„	2	„
14.	**Gelechidae** . . .	„	71	„
15.	Glyphipterygidae . .	„	1	„
16.	Gracilaridae	„	3	„
17.	**Coleophoridae** . .	„	2	„
18.	Lavernidae	„	12	„
19.	Elachistidae	„	15	„
20.	**Lithocolletidae** . .	„	4	„
21.	Lyonetidae	„	6	„
22.	**Nepticulidae** . . .	„	4	„

Die beiden ersten Unterfamilien werden mitunter als eigene Familien betrachtet. Die Namen der forstlich und wirthschaftlich beachtenswerthen Unterfamilien sind hier gesperrt gedruckt. Nur von ihnen geben wir eine Definition und charakterisiren kurz die Gattungen der im Texte genauer behandelten Arten.

Aus praktischen Gründen fassen wir aber alle behandelten Formen unter dem Sammelnamen **Tinea** zusammen und betrachten alle eigentlichen entomologischen Gattungen als Untergattungen.

Unterfamilie Tineidae. Grosse bis sehr kleine Motten. Kopf ganz oder doch im Nacken abstehend behaart; Fühler ohne Augendeckel; Palpen deutlich, Nebenpalpen, die nur selten fehlen, 4—6gliedrig, ihre Endhälfte nach unten taschenmesserartig eingeschlagen, was sonst, ausser bei den Micropteryginen, nur noch bei den Nepticuliden vorkommt, die aber Augendeckel haben. Rollzunge schwach oder fehlend. Vorderflügel gestreckt, meist mit 12 Adern, Adern 7 und 8 meist gesondert entspringend, Ader 1 *a* wurzelwärts stark gegabelt. Hinterflügel eiförmig oder lanzettlich, an der Wurzel des Vorderrandes nicht erweitert. mit geschlossener Mittelzelle und fast immer 8 Adern. Ader 2 der Wurzel näher als Ader 7 entspringend. Beide Geschlechter mit normalen Flügeln. Die Raupen, mit einer Ausnahme, leben und verpuppen sich in Säcken, die mit Seide ausgesponnen sind oder in seidenen Röhren, aus denen sich die Puppe vor dem Ausschlüpfen ganz vorschiebt.

Untergattung Tinea Zll. im engeren Sinne. Mittelgrosse Falter mit dicht wollig behaartem Kopfe; ohne Nebenaugen. Nebenpalpen vielgliedrig, eingeschlagen. Rollzunge verkümmert. Vorderflügel gestreckt, zugespitzt, mit 12 Adern, Adern 3, 4 und 5 gesondert entspringend, Ader 7 in den Vorderrand mündend. Hinterflügel lang eiförmig bis fast lanzettlich, mit Schuppen bekleidet und lang gefranzt. **Tinea tapetzella** L., **Tinea granella** L. (Fig. 277), **Tinea pellionella** L.

Untergattung Tineola H. Sch. Der vorigen ähnlich, aber durch den Mangel an Nebenpalpen unterschieden. **Tinea biselliella** Hummel.

Unterfamilie Hyponomeutidae. Die Gruppe ist hier im Sinne Herrich-Schäffer's, d. h. als Vereinigung der Hyponomeutiden und Argyres-

thiden v. Heinemann's genommen. Grosse bis ziemlich kleine Motten. Fühler mässig lang, fadenförmig. Palpen und Nebenpalpen verschieden gestaltet, letztere klein oder ganz fehlend. Rollzunge mässig entwickelt. Vorderflügel mitunter breit dreieckig, meist aber länglich, bei den kleinen Formen mit langen Franzen. In der Mitte des Vorderrandes zwischen diesem und dem Ende der letzten aus der vorderen Mittelader entspringenden Ader ein getrübter Fleck auf der Membran, ein Stigma darstellend (Fig. 278 *x*); gewöhnlich 12, mitunter nur 11 oder 9 Adern, 4 oder 3 derselben in den Vorderrand verlaufend. Hinterflügel bei den grossen Arten breit, lang eiförmig mit mässigen Franzen, bei den kleineren lanzettlich, scharf zugespitzt und lang gefranzt; an der Wurzel stets mehr oder weniger erweitert, dann plötzlich eingezogen oder verschmälert, indem hier der Vorderrand nahe an die Vorderrandsader herantritt, die dann spitzenwärts dicht an ihm verläuft oder selbst den Vorderrand bildet; mit 5 oder 6 aus der Mittelzelle entspringenden Adern

Untergattung Hyponomeuta Zll. Kopf dick, anliegend behaart, Wurzelglied der Fühler nackt. Palpen schwach aufgebogen. Nebenpalpen sehr klein. Vorderflügel lang, mit 12 gesonderten Adern, mit Anhangszelle, aus der die Adern 8—10 hervorkommen. Adern 7 und 8 gesondert entspringend. Ader 1 *a* wurzelwärts kurz gegabelt. Ader 1 *b* nur am Saume deutlich. Hinterflügel mit

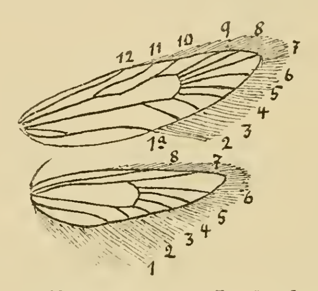


Fig. 277. Flügelgeäder von **Tinea granella** L. $^5/_1$ der nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

durchsichtigem Fleck an der Wurzel, Costalader vor der Spitze in den Vorderrand mündend. 5 Adern aus der Mittelzelle entspringend. Vorderflügel meist mit grauem Anfluge und scharfen, schwarzen Punkten oder einfarbig grau. Hinterflügel braungrau. Raupen gesellschaftlich in lockeren, grossen Gespinnsten auf Sträuchern oder Laubbäumen. **Tinea padella** L., **Tinea cognatella** Tr. (Fig. 278 *A*), **Tinea evonymella** L.

Untergattung Prays Hbn. Kopf anliegend behaart; Wurzelglied der Fühler nackt. Palpen länger als der Kopf, keine Nebenpalpen. Vorderflügel mit 12 Adern. Keine Anhangszelle. Adern 7 und 8 gestielt. Ader 1 *a* wurzelwärts lang gegabelt. Hinterflügel schwach zugespitzt, ohne durchsichtigen Fleck an der Wurzel. Vorderrandsader in der Mitte mit dem Vorderrand vereinigt, von dort gegen die Flügelspitze als feinster Ast verlaufend. 5 Adern aus der Mittelzelle entspringend. Raupen in der Jugend minirend, später in Trieben, Knospen oder Früchten bohrend. **Tinea curtisella** Don. (Fig 278 *B*), **Tinea oleella** Fabr.

Untergattung Argyresthia Hbn. Ohne Nebenaugen, Fühler vom Augenrande etwas abstehend. Palpen ziemlich lang und dünn, keine Nebenpalpen. Vorderflügel oft stark glänzend, lang lanzettlich zugespitzt, Mittelzelle breit, 12 Adern. Hinterflügel schmal, Vorderrandsader weit wurzelwärts an den Vorderrand tretend und mit ihm vereinigt. 6 Adern aus der Mittelzelle; Adern 5 und 6 gestielt. In der Ruhe mit abwärts geneigtem Kopfe und aufgerichtetem Hinterleibe. **Tinea laevigatella** H. Sch.; **Tinea illuminatella** Zll. (Fig. 278 *C*).

Untergattung Ocnerostoma Zll. Ohne Nebenaugen. Palpen sehr kurz. Vorderflügel mit sehr grossem, trübem Stigma, mit 7 Adern. Hinterflügel mit offener Mittelzelle, die vordere Mittelader zweiästig, die hintere dreiästig. **Tinea piniariella** Zll.

Unterfamilie Plutellidae. Grosse Motten von kräftigem Baue. Kopf dicht wollig behaart, Fühler in der Ruhe vorgestreckt, bei den ♂♂ ohne Kammzähne. Palpen unten am Mittelgliede mit darüber hinausragendem Schuppenbusch und aufsteigendem, pfriemförmigem Endgliede. Nebenpalpen klein oder fehlend, Rollzunge chitinisirt. Flügel in der Ruhe dachförmig getragen. Vorderflügel mit einer Anhangszelle und 12 Adern. Adern 7 und 8 die Spitze umfassend. Ader 1 *a* wurzelwärts gegabelt. Hinterflügel lang eiförmig mit 8 Adern.

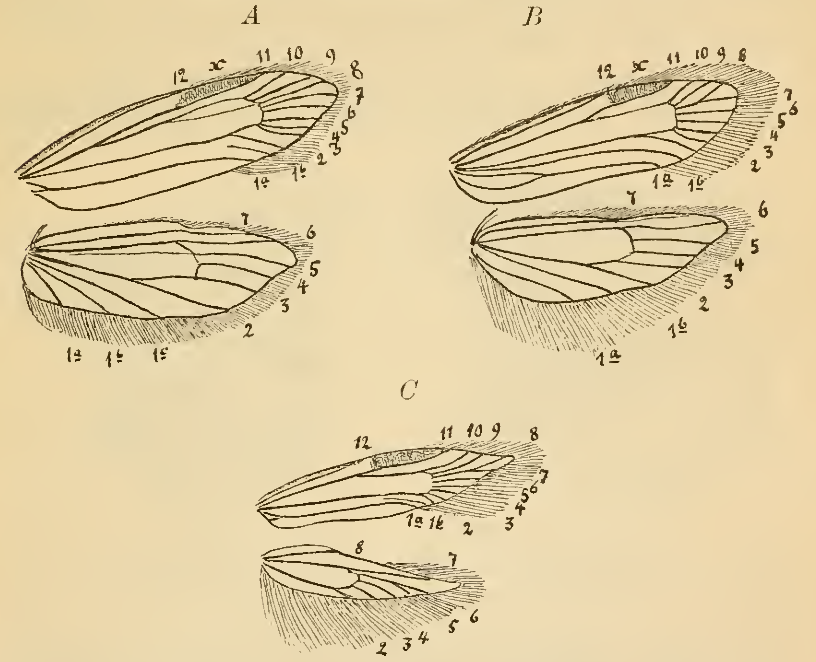


Fig. 278. Flügelgeäder von Hyponomeutiden. *A.* **Tinea** (Hyponomeuta) **cognatella** Tr. $^4/_1$ der nat. Grösse. *B.* **Tinea** (Prays) **curtisella** Don. $^5/_1$ der nat. Grösse. *C.* **Tinea** (Argyresthia) **illuminatella** Zll. $^4/_1$ der nat. Grösse. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

Untergattung Cerostoma Latr. Ziemlich abweichende Formen, die durch den breiten, vorstehenden Haarbusch der Palpen, den Mangel einer eingeschobenen Zelle an den Hinterflügeln und den Ursprung der Adern 6 und 7 der Hinterflügel auf gemeinsamem Stiel gekennzeichnet sind. **Tinea parenthesella** L. (Fig. 279).

Unterfamilie Gelechidae. Die umfangreichste Abtheilung der Motten. Grosse bis mittelgrosse Formen. Kopf anliegend behaart oder beschuppt, Fühler mässig lang, ohne Augendeckel, Palpen meist stark entwickelt, lang vorstehend oder aufgebogen. Rollzunge chitinisirt und spiralig. Vorderflügel ziemlich breit bis langgestreckt, mit 12 Adern, selten mit einer geringeren Zahl. Adern 7 und 8 meist gestielt, selten aus Ader 6 entspringend, Ader 1 *a* wurzelwärts gegabelt.

Hinterflügel bei den charakteristischen Formen trapezoidisch mit fast parallelem Vorder- und Innenrande, geschwungenem Saume und vorgezogener Spitze, mit 8, selten 7 Adern, ohne eingeschobene Zelle. Flügel in der Ruhe meist flach übereinander geschoben.

Untergattung Teleia Heinem. Ohne Nebenaugen. Palpen schwach aufgebogen, das Mittelglied unten durch dichte Beschuppung erweitert, das Endglied pfriemförmig. Vorderflügel nicht sehr lang, hinten zugespitzt, mit 12 Adern; Adern 7 und 8 gestielt, von Ader 6 getrennt, beide in den Vorderrand mündend. Hinterflügel trapezoidisch, unter der scharf vortretenden Spitze eingezogen, fast so breit wie die Vorderflügel, mit ebenso breiten Franzen. Adern 3 und 4 aus einem Punkte entspringend. **Tinea dodecella** L. (Fig. 280).

Hierher gehört auch die

Untergattung Sitotroga Heinem., die wir weiter unten beiläufig erwähnen mit **Tinea cerealella** Heinem.

Unterfamilie Coleophoridae. Falter mittelgross bis klein, zart gebaut. Kopf rundlich vortretend, anliegend beschuppt, ohne Nebenaugen und Nebenpalpen. Fühler mässig lang, ohne Augendeckel. Palpen kürzer als der Thorax, vorgestreckt. Vorderflügel lang und schmal, mit ganz flachem Innenwinkel, langfranzig, ohne Anhangszelle, mit 9 oder 10 Adern, von denen 4 aus der vorderen Mittelader in den Vorderrand gehen. Ader 1 *a* wurzelwärts gegabelt. Hinterflügel sehr schmal lanzettlich, sehr lang gefranzt.

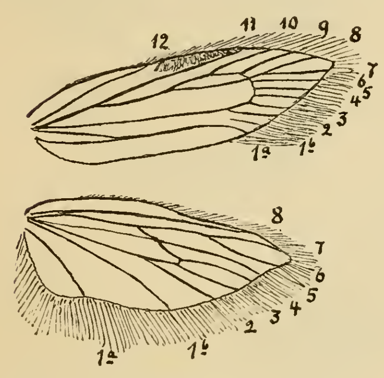


Fig. 279. Flügelgeäder von **Tinea** (Cerostoma) **parenthesella** L. 6/1 der nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

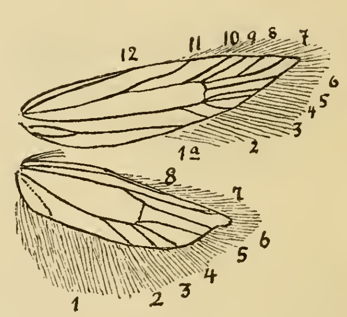


Fig. 280. Flügelgeäder von **Tinea** (Teleia) **dodecella** L. 6/1 der nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

Diese Unterfamilie ist durch die Lebensweise ihrer Raupen gekennzeichnet, die in der Jugend minirend in Blättern, Nadeln, Knospen oder Fruchtkapseln leben, späterhin aber aus Gespinnst oder Theilen der Nahrungspflanze einen Sack machen, den sie mit sich herumschleppen, und von dem aus sie vorgestreckt ihr Minirgeschäft fortsetzen, in den sie sich aber bei Störung ganz zurückziehen. Verpuppung meist im Sacke.

Untergattung Coleophora Zll. Hinterschienen behaart, ihre oberen Sporen merklich hinter der Mitte, Fühler in der Ruhe vorgestreckt. **Tinea laricella** Hbn. (Fig. 281)., **Tinea lutipennella** Zll.

Unterfamilie Lithocolletidae. Kleine Motten von sehr zartem Baue. Kopf oben rauh, im Gesicht anliegend behaart, ohne Nebenaugen und Nebenpalpen. Fühler mässig lang, ohne Augendeckel, in der Ruhe zurückgelegt.

Palpen kurz, dünn und hängend. Rollzunge kurz und fein. Vorderflügel länglich, am Innenrande abgeflacht, hinter der Mitte von beiden Seiten verschmälert, langfranzig mit geschlossener Mittelzelle. Die Mehrzahl der aus den Mitteladern entspringenden Adern in den Vorderrand verlaufend. Ader 1 *a* wurzelwärts nicht gegabelt. Hinterflügel schmal, lanzettlich, sehr lang gefranzt, mit einer zwei- oder dreimal gegabelten Mittelader und einer einfachen Innenrandsader.

Raupen meist 14füssig oder mit verkümmerten Füssen; an Blättern in fleckenförmigen Minen lebend.

Untergattung Tischeria Zll. Scheitel mit aufgerichteten Haaren, Stirn anliegend behaart, Fühler am Wurzelgliede mit einem seitlichen Haarschöpfchen, bei dem ♂ lang gefranzt. Vorderflügel länglich, aus der vorderen Mittelader 5 Adern in den Vorderrand; drei Adern in den Saum verlaufend. Hinterflügel sehr schmal, lang gefranzt, mit zweitheiliger Mittelader, deren Aeste die Spitze umfassen.

Raupen mit 16 wenig entwickelten Füssen, in grossen Blattminen aus denen sie den Koth durch einen Spalt herausschaffen. Verpuppung in der Mine. **Tinea complanella** Hbn. (Fig. 282).

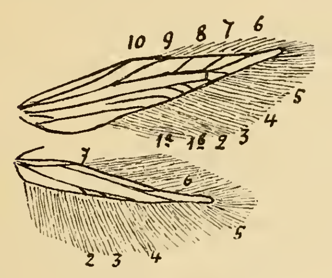


Fig. 281. Flügelgeäder von **Tinea** (Coleophora) **laricella** Hbn. $^8/_1$ der nat Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

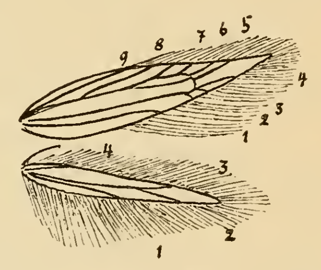


Fig. 282. Flügelgeäder von **Tinea** (Tischeria) **complanella** Hbn $^7/_1$ der nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

Unterfamilie Nepticulidae. Kleinste Motten. Kopf abstehend behaart, ohne Nebenaugen. Fühler kürzer als die Vorderflügel, mit Augendeckel. Palpen oder Hinterkiefertaster hängend. Nebenpalpen oder Mittelkiefertaster lang fadenförmig, mehrgliedrig. Vorderflügel ohne eigentliche normale Mittelzelle, mit einfacher Innenrandsader. Hinterflügel schmal, lanzettlich, gleichfalls ohne Mittelzelle.

Raupen durchweg minirend.

Untergattung Nepticula Zll. Kopf rauh behaart, Fühler höchstens $^3/_4$ so lang wie die Vorderflügel. Flügelgeäder verschieden, entweder mit einer Art kurzer Mittelzelle, die von zwei Aesten der vorderen und hinteren Mittelader gebildet werden, oder ganz ohne Mittelzelle.

Raupen mit 18 wenig entwickelten Füssen. Verpuppung meist ausserhalb der Mine in festem, papierartigem, linsenförmigem Cocon. **Tinea sericopeza** Zll.

Die nun folgenden drei Familien haben forstlich gar keine Bedeutung.

Die Kleinflügelmotten, **Micropterygina**, bilden eine kleine Gruppe, die im Habitus den eingentlichen Motten nahesteht, auch ungetheilte Flügel hat, aber wesentlich deshalb von ihnen abgetrennt wurde, weil die Hinterflügel im Aderbau mit den Vorderflügeln weit mehr übereinstimmen als bei den Motten. Neuerdings werden alle Arten — 24 im Europäischen Faunengebiete — in die

eine Gattung **Micropteryx** Hbn. zusammengefasst. Die meisten Raupen sind Blattminirer.

Die beiden letzten Familien sind auf den ersten Blick durch die Zerspaltung beider Flügelpaare in lange, federartige Lappen ausgezeichnet. Doch ist die Zahl dieser Lappen bei beiden Familien verschieden.

Die Geistchen, **Pterophorina**, haben zweigespaltene Vorder- und dreigespaltene Hinterflügel mit sehr langen Franzen, so dass jederseits 5 federartige Flügellappen vorhanden sind. Nur die in den übrigen Kennzeichen völlig mit ihren näheren Verwandten übereinstimmende Gattung **Agdistis** Hbn. hat ungespaltene Flügel. Es sind schlanke, langbeinige, schnakenähnliche Thiere, die in der Ruhe die Flügel seitlich ausgestreckt tragen, wobei die Hinterflügel ganz von den Vorderflügeln bedeckt werden, und das ganze Thier einem schlanken T gleicht. Sie haben halbkugelförmige Augen, keine Nebenaugen, fadenförmige Fühler, eine lange Rollzunge ohne Nebenpalpen und vorstehende Palpen. Die sehr langen Beinpaare haben starke Sporen, nehmen nach hinten an Länge zu, und das dritte Paar wird in der Ruhe dem Hinterleibe angelegt. Die *Raupen* sind 16füssig und leben theils frei, theils im Inneren von Knospen, Samen oder Stengeln. Die Formen mit gespaltenen Flügeln werden in 9 Gattungen getheilt, die wir sämmtlich in die Sammelgattung **Pterophorus** vereinigen können.

Agdistis adactyla Hbn. ist in sandigen Gegenden nicht gerade häufig.

Pterophorus (Aciptilia Hbn.) **pentadactylus** L. ist eine gemeine, schneeweisse Art, deren Raupe auf Ackerwinden, **Convolvulus**, lebt.

Die Federmotten, **Alucitina**, sind kenntlich an den in je 6 langgefranzte Lappen gespaltenen Vorder- und Hinterflügeln, so dass jederseits 12 Flügellappen vorhanden sind. Die Flügel sind meist gescheckt, werden in der Ruhe ausgebreitet getragen und erscheinen daher, abgesehen von der Spaltung, breit. Die Augen sind klein, kuglig vorstehend und Nebenaugen vorhanden. Die oben anliegend beschuppten Fühler sind unten fein gewimpert, die Rollzunge ist lang, ohne Nebenpalpen. Die Palpen sind lang und vorstehend. Die langen Beine nehmen nach hinten an Grösse zu. Die *Raupen* sind 16füssig und leben in Stengeln, Blüthen und Zweigen. Es giebt nur eine Gattung, **Alucita** L., mit 9 Europäischen Arten.

A. hexadactyla L. ist sehr verbreitet; die Raupe lebt in den Blüthen des Geisblattes, **Lonicera**. Sie ist unbehaart und spinnt einen Cocon.

Die forstliche Bedeutung der Kleinschmetterlinge steht entschieden hinter der ihrer grösseren Verwandten zurück, wie dies auch wirthschaftlich im Allgemeinen wohl der Fall sein dürfte. Doch können einige Arten immerhin als sehr forstschädlich angesehen werden, während andere vorläufig zu den merklich schädlichen Insekten gezählt werden müssen und noch andere mehr aus alter Gewohnheit in die Handbücher der Forstinsektenkunde aufgenommen werden. In der vorstehenden Uebersicht sind die in diesem Buche behandelten Arten der bequemeren Orientirung halber in systematischer Reihenfolge nach dem Kataloge von Staudinger und Wocke sämmtlich aufgeführt.

Im folgenden Texte ordnen wir dieselben aber nach praktischen Gesichtspunkten. Wir wenden uns zuerst zu den physiologisch schädlichen Formen, die wir wiederum nach den befallenen Holzarten aufführen, ohne die einzelnen grossen Familien zu trennen, und beginnen mit den Nadelholzfeinden. Ihnen folgen die Laubholzfeinde. Polyphage Arten ordnen wir dort ein, wo die in

der Lebensweise nächstverwandten Arten behandelt sind. Zum Schlusse fassen wir die technisch schädlichen Arten zusammen, und erwähnen dabei kurz die in der Hauswirthschaft beachtenswerthen.

Kleinschmetterlinge, deren Raupen Kiefernfeinde sind. Hierher gehören in erster Linie einige Formen der Untergattung Retinia Gn., deren Arten fast sämmtlich auf Kiefern als Frasspflanzen angewiesen sind, und zwar auf deren Knospen und junge Triebe, und als Kulturverderber angesehen werden müssen, während zwei andere Arten — Tor. (Ret.) margarotana H. Sch. auf Tanne und Tor. (Ret.) tessulatana Stdgr. auf Cypressen — nicht physiologisch schädlich sind, sondern nur die Samenausbildung beeinträchtigen. Forstlich sind bisher nur wenige wirklich schädlich geworden. Es sind dies die Arten, die, massenhaft auftretend, die Gipfeltriebe und Endquirle junger Kiefern an der normalen Entwickelung verhindern, nämlich

der Kieferntrieb-Wickler,
Tor. Buoliana Schiff. (Taf. IV, Fig. 5 und Taf. VII, Fig. 11),

der Kiefernknospen-Wickler,
Tor. turionana Hbn. (Taf. VII, Fig. 12) und

der Kiefernquirl-Wickler,
Tor. duplana Hbn. (Taf. VII, Fig. 15).

Alle drei Arten, deren deutsche Namen wenig charakteristisch sind, haben eine einjährige Generation, unterscheiden sich aber, ausser durch die Merkmale der Falter, scharf durch den Zeitpunkt, in dem der Flug und später der Hauptfrass eintritt.

Die gemeinste Art ist Tortrix Buoliana Schiff. Der durch seine ziegelrothen, der Quere nach silbern gezeichneten Vorderflügel äusserst leicht kenntliche Falter fliegt von Juli bis August und überwintert als Raupe in den Wipfelknospen. Der Frass ist im Flugjahre des Falters gering und wird erst im nächsten Frühjahre auffallender. Häufige Folge des Frasses ist die sogenannte Posthornbildung.

Etwas früher, nämlich bereits im Juni, fliegt Tor. turionana Hbn., ein kleiner Falter mit braungelben, durch bleigraue Querwellen gezeichneten Vorderflügeln. Die demgemäss sich auch zeitiger entwickelnde Raupe höhlt bereits bis zum Herbste die Terminalknospe aus, und setzt nach der Ueberwinterung nur kurze Zeit ihren Frass im Frühjahre fort.

Noch früher, nämlich im April und Mai, fliegt Tor. duplana Hbn., ein Falter, der durch dunkelgraue, an der Spitze in das Rostbraune übergehende Vorderflügel mit weissgrauen Querzeichnungen kenntlich ist. Der Knospenfrass der Raupe dieser Art beschränkt sich auf die Monate Mai bis Juli und greift also den bereits sich kräftig

entwickelnden Trieb an, den die Raupe in seinen oberen Theilen, von der Terminalknospe ausgehend, ausfrisst.

Eine Abwehr ist nur bei noch geringer Verbreitung durch Ausbrechen der befallenen Triebe und Knospen möglich.

Wir wenden uns zunächst zur Betrachtung des Kieferntrieb-Wicklers.

Beschreibung. **Tortrix** (Retinia Gn.) **Buoliana** Schiff. *Falter:* Kopf weisslich gelb. Fühler dunkel und hell geringelt, Taster aussen ziegelroth, Brust und Vorderflügel gelblich ziegelroth, am Innenrande bleicher, mit je 4 oder 5 silberglänzenden, am Vorderrande mitunter gegabelten, wellenförmigen, sehr veränderlichen Querlinien, die in der Flügelmitte oft bläulich überflogen sind. Franzen gelblich mit dunkler Theilungslinie. Hinterflügel einfarbig, bräunlich grau mit gelblichen Franzen und dunklerer Theilungslinie an denselben. Hinterleib von der Farbe der Hinterflügel. Spannweite 18 bis 22 *mm*.

Nördlinger [**XXIV**, S. 51] erwähnt ein Exemplar, dessen Hinterflügel die Zeichnung der Vorderflügel wiederholte. Die Exemplare aus den Französischen Seekiefern sollen viel grösser sein, als unsere einheimischen Deutschen.

Raupe (Taf. IV, Fig. 5 L.) 16füssig, in der Jugend dunkel-, später heller braun; Kopf, Nackenschild und Chitinflecke an den Brustfüssen glänzend schwarz. Feine Haare auf dem Hinterleibe, welche nur auf dem letzten Ringe auf deutlich bemerkbaren Warzen stehen. Länge bis 21 *mm*.

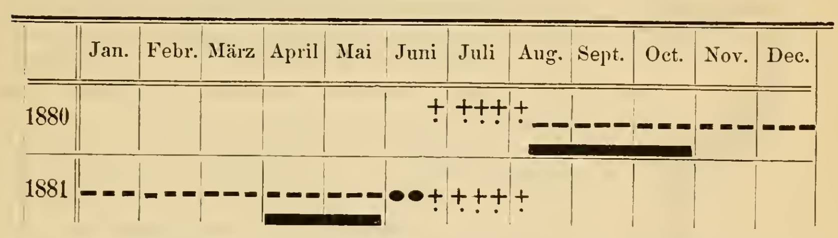
Puppe gelbbraun, auf dem Hinterleibsrücken mit feinen Stachelreihen. Stirn etwas gehöhlt mit ansehnlicher, nach oben vortretender, kammförmig bis zum Hinterkopf verlaufender Hervorragung. Am letzten Ringe ein halber, den After von hinten umgebender Stachelkranz.

Seinen Namen trägt das Thier nach einem zu Anfang des Jahrhunderts lebenden Wiener Entomologen, dem Baron Buol, ist also „**Buoliana**" und nicht „*bouoliana*", wie man öfters findet, zu schreiben [**48**, S. 59].

Der von England bis Russland und weiter östlich bis Centralsibirien [Köppen **36**, S. 413] und von Schweden bis nach Südeuropa verbreitete und überall gemeine Falter fliegt des Abends im Juli, mitunter schon im Juni und auch noch im August. Obgleich der fliegende oder gefangene Falter an seiner äusserst charakteristischen Färbung leicht zu erkennen, so ist er in der Ruhe an den röthlich und weiss beschuppten Maitrieben doch nur schwer aufzufinden und diese scheinbar so grelle Färbung daher als Schutzfärbung aufzufassen [Nördlinger, **XXIV**, S. 51]. Das Weibchen belegt die für das nächste Jahr bestimmten Terminal- und Quirlknospen junger Kiefern mit einzelnen Eiern. Das noch in demselben Jahre auskommende Räupchen frisst sich in diese Knospen ein, wächst aber nur wenig und wird daher im Herbste und Winter selten bemerkt, obgleich die befallenen Knospen bereits etwas gebräunt erscheinen und durch Harzausfluss und Gespinnst mit der Mittelknospe verklebt sind, da der Angriff auf die Quirlknospen stets von der Innenseite her erfolgt. Bei Beginn der milderen Witterung nimmt es den Frass wieder auf, der nun bemerkbarer wird. Da die Knospen in dem Zeitpunkte, zu welchem der Frass intensiver wird, bereits zu treiben beginnen, und die vorhergehende Beschädigung gering war, so gewinnen sie dem Frasse einen

Vorsprung ab und können sich zu ordentlichen Trieben ausbilden, die aber nunmehr an der Basis in der Markröhre ausgefressen werden und daher an der beschädigten Stelle umknicken. Häufig wird der Trieb so stark verletzt, dass er gar nicht verholzt und dann vertrocknet. Oft gehen auf diese Weise alle Knospen eines Quirls zugrunde, indem die Raupe von einer zur anderen übergeht. Mitunter reicht der Frass bis in das Holz, auf dem der Maitrieb sitzt.

Sowie die Nadeln sich entfalten, hört der Frass auf, und die Verpuppung erfolgt meist im Mai oder Juni an der Fraßstelle. Die Puppenruhe dauert ungefähr 3 Wochen, und die Puppe schiebt sich vor dem Ausfluge des Falters vor. Die Generation ist also einjährig und folgendermassen graphisch darstellbar:



Als Abnormität kommt es vor, dass die Raupe sich nicht an der eigentlichen Frassstelle, sondern unter einer dünnen Harz- und Gespinnstdecke in einem Winkel zwischen Stamm und Seitentrieb verpuppt, wo sie zuvor die äussere Rinde etwas benagt [Altum XVI, III, 2, S. 187].

Als Frasspflanze kommt für uns der Regel nach nur die gemeine Kiefer in Frage, doch wird in Oesterreich auch die Schwarzkiefer, **Pinus laricio** Poir., arg geschädigt [Kollar **IV.** S. 365], in Frankreich die Seekiefer, **P. pinaster** Sol. [Nördlinger **XXIV.** S. 51], und es dürften überhaupt wohl sicher auch die übrigen südlichen Kiefernarten ihrem Angriffe ausgesetzt sein. An Weymouthskiefer ist sie schon lange beobachtet [Biermans], sowie an den fremden Kiefernarten des Eberswalder Forstgartens [**V.** II, S. 203]. An anderen Nadelhölzern ist sie unseres Wissens nicht gefunden worden.

Angegangen werden die jungen Kiefern, am liebsten 6—12jährige; Stangen über 30 Jahre scheinen nicht mehr befallen zu werden. Bevorzugt werden von dem Insekte schlechte, kusselige Kulturen auf geringen Böden und hier ist der Schaden ohne Zweifel am grössten. Doch auch ganz gesunde, frohwüchsige Kulturen können angegangen werden, wie schon Ratzeburg [**V**, II, S. 203] berichtet, und wie wir selbst bestätigen können.

Die Folgen des Frasses sind häufig äusserst verhängnissvoll. Wenn der Angriff vereinzelt bleibt, so entstehen an den Stämmchen Verzweigungsfehler. Wenn sich aber der Frass ausdehnt, wie wir selbst sahen fast keine Knospe verschont und mehrere Jahre hintereinander dauert, so erhalten die Kiefern ein struppiges Aussehen und verkümmern

zu kleinen, unansehnlichen Büschen, an denen Riesennadeln und Scheidentriebe massenhaft auftreten und ein ganz verändertes Aussehen veranlassen. Die charakteristischste und stets wieder erwähnte, aber nach ALTUM's Beobachtungen, die wir vollständig bestätigen können, durchaus nicht unfehlbar bei jedem von dem Wickler befallenen Stämmchen auftretende Erscheinung, ist die Posthornbildung (Fig. 283). Wie wir oben bemerkten, fallen nämlich am Grunde mässig befressene Gipfeltriebe oft um oder senken sich abwärts. Hört hier der Frass auf, so nehmen sie ihr Wachsthum wieder auf und heben sich an ihrem oberen Theile von neuem, so dass die nun wirklich verholzende Basis des Triebes einen Bogen bildet, der, mehr oder weniger scharf gekrümmt, schliesslich wieder in die senkrechte Richtung übergeht (Fig. 282). Ganz ähnliche Erscheinungen entstehen, wenn die Gipfelknospe ganz zerstört ist und ein befressener Quirltrieb die Fortführung des Höhenwachsthumes übernimmt. Solche Stämmchen sind in der Zukunft als Nutzholz nicht oder nur theilweise verwendbar. PFEIL meint allerdings, dass sich solche Krümmungen der Mitteltriebe schon bis zum 50. oder 60. Jahre völlig verwachsen [**48**, S. 62]. Sehr lange bleibt aber die Stelle dieser Verletzung sicher sichtbar, und die gekrümmte Richtung der Holzfasern vermindert wenigstens die Brauchbarkeit des verletzten Stammtheiles für Schnittwaare. Ganz besonders merkwürdige, Armleuchtern ähnliche Formen entstehen, wenn sich nach Verlust der Gipfelknospe mehrere angegriffene und gesenkte Quirläste wieder erheben und weiterwachsen; einen solchen Fall bildet NÖRDLINGER ab [**XXIV**, S. 51].



Fig. 283. Doppelte „Posthorn"-Bildung in Folge des Frasses von **Tortrix Buoliana** SCHIFF. $^1/_6$ der nat. Grösse. Originalzeichnung von H. NITSCHE.

Der Frass von **Tortrix Buoliana** SCHIFF. ist eine so häufige Erscheinung und der Falter so leicht und sicher kenntlich, dass über dieses Thema wenig Neues zu erforschen war und demgemäss auch seine specielle Erwähnung in der forstlichen Literatur nicht häufig ist. RATZEBURG bringt einige ihm aus Westdeutschland zugekommene Nachrichten [V. II, S. 206]. So frass nach COOMANS 1828 der Wickler stark im Wasserburger Walde, Reg.-Bez. Aachen. 1836 und 1837 waren die Rheingrafensteiner Waldungen nach v. METZEN bis Kreuznach befallen. 1837 war auch die Försterei Kesternich im Reg.-Bez. Aachen so stark inficirt, dass 15 000 Raupen und Puppen gesammelt wurden. 1855 und 1856 frass nach v. BERG [4 *b*] der Kieferntriebwickler intensiv im Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch und in den Preussischen Waldungen. Auf Sächsichem Boden allein waren über 50 *ha* befallen. Neuerdings wird der Frass nur gelegentlich in Forstvereinsberichten erwähnt.

Dass nicht nur auf schlechten Böden stockende, kümmernde Kulturen von der **Tor. Buoliana** befallen werden, sondern auch solche mit vorzüglichem Wachsthum, lehrte uns neuerdings ein Frass auf dem königlich Sächsichen Staatsforstrevier Pillnitz. Hier wurde 1883—1885, und zwar besonders stark 1884, eine 30 *ha* grosse Kiefernkultur aus dem Jahre 1878 angegangen,

welche auf einem guten Felde des früheren Kammergutes Graupe, also auf einem Standorte I. Bonität, ausgeführt worden war und bis dahin ein geradezu mustergiltiges Wachsthum gezeigt hatte. Der Frass griff so schnell um sich, dass 1884 bereits fast kein Trieb verschont war, eine Abwehr durchaus unmöglich wurde, die Kultur in den Folgejahren ein erschreckend krüppeliges Wachsthum zeigte und Posthornbildungen massenhaft auftraten. Indessen hat sich später die Kultur in Folge der günstigen Standortsverhältnisse derartig erholt, dass der Bestand wenigstens so lange stehen bleiben kann, bis die Stämmchen verwerthbar sind.

Ganz ähnlich wie **Tor. Buoliana** lebt auch eine ihr verwandte Art, die wir hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnen und abbilden (Taf. VII, Fig. 14), nämlich **Tor.** (Ret.) **pinivorana** Zll. *Falter:* Kopf, Brust und Leib braun und grau gemischt, Fühler verloschen geringelt. Vorderflügel hell rostbraun oder gelbbraun, mit dicken, grauen, kaum glänzenden, getheilten Wellenlinien, ohne scharf bestimmte Anordnung. Vorderrand und der zwischen den Linien liegende Grund mitunter sparsam dunkelbraun bestäubt. Franzen grau. Hinterflügel einfach braungrau mit ebensolchen Franzen. Spannweite 16—18 *mm.*

Viel weniger verrufen, weil ihre Schädigungen nicht zu so offenkundigen Missbildungen führen, wie dies die „Posthörner" sind, darum aber nicht weniger schädlich, ist die zweite Art, der Kiefernknospen-Wickler, dessen genauere Beschreibung wir jetzt folgen lassen.

Tor. (Ret.) **turionana** Hbn., der Kiefernknospen-Wickler. *Falter:* Kopf und Fühler gelbbraun, desgleichen die Brust. Grundfarbe der Vorderflügel braungelb, im Saumfelde rostgelb, in der Wurzelhälfte mit vielen bleigrauen, unregelmässigen Querwellen durchzogen, so dass hier mitunter die Grundfarbe stark zurücktritt. Am Vorderrande vier bleigraue Häkchenpaare oder Einzelhäkchen, von denen über das Saumfeld unregelmässige, bleigraue Querbinden verlaufen. Franzen dunkel bleigrau mit dunkelgrauer Theilungslinie. Hinterflügel beim ♂ weisslich, mit grauer Spitze, beim ♀ mehr grau, an der Spitze rostgelb bestäubt; Franzen hellbraun. Flügelspannung 17—20 *mm.*

Raupe sehr ähnlich der von **Tor. Buoliana**, etwas mehr gelbbraun, auf der Oberseite der Ringe quer über jeden derselben mit zwei parallelen, dünnen, etwas dunkleren, mehr röthelnden Gürteln. Länge 9—10 *mm.*

Puppe etwas gestreckter als die der **Tor. Buoliana**, ohne Vorragung und Eindruck an der Stirn; durch den fast gänzlichen Mangel des Stachelkranzes oben über dem After kenntlich.

Der Falter, der von England bis Russland verbreitet ist und in der Schweiz (Frey **20**, S. 301) bis zu einer Meereshöhe von 1300 *m* aufsteigt, fliegt noch zeitiger als **Tor. Buoliana**, nach Ratzeburg schon im Mai, nach Altum erst im Juni. Auch bei ihm ist eine Anpassung der Farbe der Vorderflügel an die Färbung der zur Flugzeit noch wenig entwickelten Kiefernknospen nicht zu verkennen.

Die Ablage der Eier durch die Weibchen geschieht namentlich an der Mittelknospe eines Quirles. Die zeitiger auskommende Raupe höhlt diese bereits bis zum Winter meist vollständig aus und dringt auch rückwärts etwas in den Trieb ein. Hier überwintert sie und frisst im Frühjahre, aber nur kurze Zeit, weiter, wobei sich gewöhnlich etwas Harz an der angegangenen, durch eine grauschwarze Färbung kenntlichen Mittelknospe anhäuft. Diese bleibt dann im Frühjahre im Wachsthum zurück und verkümmert ohne einen Trieb zu bilden, während

die Quirlknospen weiter wachsen. Letztere werden mitunter allerdings auch angegangen.

Die Generation ist also einjährig und folgendermassen darstellbar:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880					+	++ –	– – –	– – –	– – –	– – –	– – –	– – –
1881	– – –	– – –	– – –	– – ●	●●+	++						

Als Frasspflanze kommt meist nur die gemeine Kiefer in Betracht, doch wird auch die Bergkiefer [Frey **20**, S. 301], angeblich von einer besonderen Abart, befallen. Nach Czech [**12**] wird aber auch die dreinadelige **P. ponderosa** Dougl. und die fünfnadelige **P. strobus** L., die Weymouthskiefer, angegangen.

Die Folgen des Frasses bestehen dem Gesagten nach meist nur in einer Verkümmerung der Mittelknospe des Höhentriebes an jungen, 6—15jährigen Kiefern, deren Stelle dann ein Seitentrieb des Quirles einnimmt. Der Frass scheint ziemlich häufig zu sein, wurde aber bisher meist mit dem von **Tor. Buoliana** zusammengeworfen und wird in der Literatur kaum erwähnt.

Ratzeburg berichtet, dass nach Zimmer in einer Schonung, wahrscheinlich in Raschkau bei Düben, Provinz Sachsen, immer der vierte bis achte Baum befallen war. Auch Zebe [**67**] berichtet 1843 über ein Vorkommen zu Volpersdorf in Oesterreichisch-Schlesien.

Die dritte Art, der sogenannte Kiefernquirl-Wickler, ist noch weniger als die vorige Art bemerkbar geworden. Seine genauere Diagnose ist folgende:

Tor. (Ret.) **duplana** Hbn. *Falter:* Kopf, Fühler, Brust und Hinterleib braungrau. Vorderflügel sehr gestreckt mit schrägem Saumrande, dunkelbraungrau mit einigen Bleizeichnungen im Wurzelfelde. Letzteres durch eine breite, weissgraue Doppelbinde saumwärts begrenzt, dahinter eine weitere, in der Mitte winklig vorspringende, doppelte Mittelbinde. Flügelspitze rostgelb angeflogen und dadurch meist bei ganz guter Ausprägung eine dritte in den Innenwinkel verlaufende Doppelbinde, sowie eine vierte in die Mitte des Saumes vom Vorderrande auslaufende weissgraue Binde völlig verlöscht. Franzen grau mit dunkler Theilungslinie. Hinterflügel braungrau mit helleren, dunkel getheilten Franzen. Spannweite 15 *mm.*

Raupe nicht näher beschrieben.

Puppe nach Ratzeburg durch lange Flügelscheiden, einen starken Stirnfortsatz und die sehr langen Hakenborsten des stark bedornten Afterringes ausgezeichnet.

Der Falter, der von Spanien und Frankreich durch Deutschland und Oesterreich bis Russland verbreitet ist und, wie es scheint, im Gebirge nicht hoch geht, fliegt am zeitigsten von seinen Verwandten, im April und Mai, und belegt die Maitriebe der Kiefern mit Eiern.

Das auskommende und sich schnell entwickelnde Räupchen frisst diese Triebe nun von oben her aus und tödtet sie hierdurch oft noch in demselben Jahre, da dieselben so stark angegriffen werden, dass die in der Ausbildung begriffenen Nadeln nur noch von ihren Scheiden und Hüllen zusammengehalten sind. Bereits Ende Juli ist der Frass beendet, und die Verpuppung erfolgt nun am Frassorte. Die Puppenruhe dauert den ganzen Herbst und Winter hindurch; erst im Frühjahre erscheint wieder der Falter. Die Generation ist also folgende:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880				+̣ +̣	+̣ — —	— — —	— — ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
1881	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● +̣ +̣	+̣							

Wenngleich nach Altum [XVI, III, 2, S. 184] diese Art bei Eberswalde und in Westfalen die häufigste von allen Verwandten sein soll, so ist ein ernstlicher Schaden derselben noch nicht nachgewiesen worden.

Abwehr aller dieser drei Schädlinge ist schwer. Sie kann nur im Ausbrechen der befallenen Triebe und Knospen, so lange sie noch bewohnt sind, bestehen. Eine solche Massregel kann jedoch nur beim Anfange eines Frasses von Erfolg sein, späterhin, wenn der Schaden schon um sich gegriffen hat, wie in dem von uns geschilderten Falle auf Pillnitzer Revier (vgl. S. 1006), ist dies ganz undurchführbar. In Wirklichkeit dürfte bisher auch nur sehr selten eine solche Vertilgungsmassregel durchgeführt worden sein.

Während alle bisher erwähnten Arten der Untergattung Retinia eine einjährige Generation haben, hat die jetzt zu erwähnende eine zweijährige. Es ist dies

der Kiefern-Harzgallenwickler,
Tortrix resinella L. (Taf. VII, Fig. 13),

der auch durch seine schwarzbraunen, bleigrau gezeichneten Vorderflügel, die keinerlei Beimischung von gelb oder roth zeigen, einen ganz anderen Habitus als die Verwandten hat. Er fliegt schon im Mai. Der Frass des Räupchens erzeugt unterhalb eines Knospenquirles einen Harzausfluss, eine Galle, die es schützend umschliesst, und in der es, bei fortwährendem Wachsthume der Galle, das ganze nächste Jahr hindurch lebt, um sich erst im dritten Kalenderjahre an der Frassstelle zu verpuppen. Die Galle ist in schlechten jungen Kiefernbeständen eine sehr häufige Erscheinung, ihr Schaden dagegen meist gering.

Beschreibung. **Tortrix** (Retinia) **resinella** L. (*resinana* Fabr. und Ratz.), der Kiefern-Harzgallenwickler. *Falter:* Kopf, Fühler, Brust und Hinterleib dunkel braungrau mit hellgrauer Bestäubung. Vorderflügel dunkel schwarzbraun mit stark glänzenden, bleigrauen Wellenlinien, die aus mehr oder weniger deutlichen, weissen Häkchen am Vorderrande entspringen. Die Bleilinien sind entweder deutlich und bestimmt, gleichmässig abgesetzt über den ganzen Flügel vertheilt, oder mehr weniger zusammenfliessend und nur schmale Linien der Grundfarbe übrig lassend. Franzen meist dunkelgrau. Hinterflügel braungrau mit sehr hellgrauen Franzen, die am Grunde eine breite, dunkle Theilungslinie haben. Spannweite 16—21 *mm*, Grösse also sehr wechselnd.

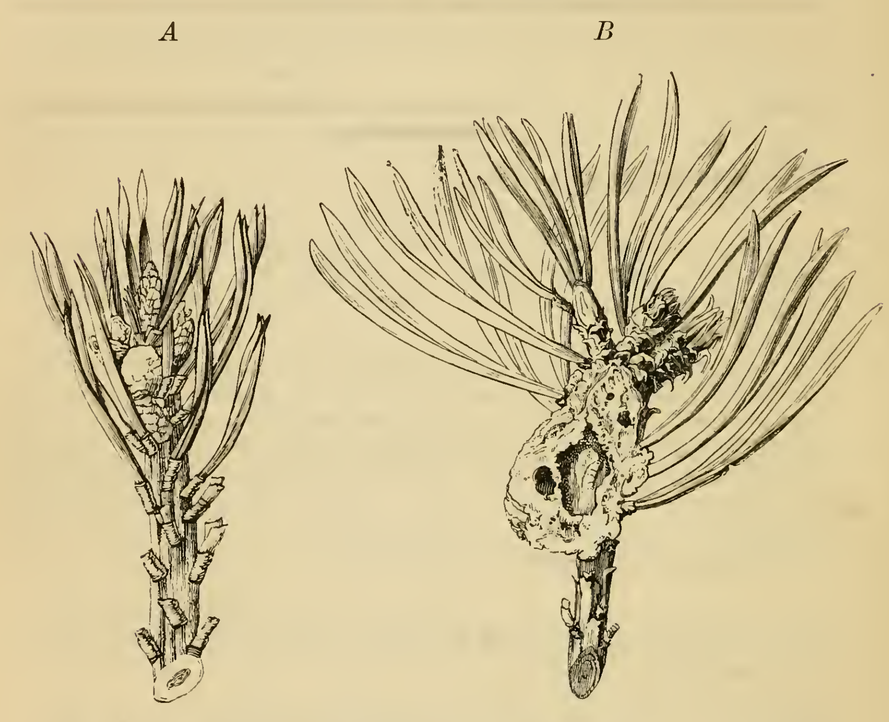


Fig. 284. Frass von **Tortrix resinella** L. an Kiefer. *A* einjährige, *B* zweijährige Galle, aufgeschnitten. Nach Ratzeburg.

Raupe grossköpfig, gelblich braun, am Grunde des 8. Ringes mit einem dunkel durchschimmernden Fleck; Luftlöcher von schwarzen Ringen umgeben.

Puppe besonders am Vordertheil dunkel gefärbt, ähnelt der von **Tor. Buoliana**. Der Stachelkranz am After nicht sehr stark, vorn und an den Seiten nur durch einige haartragende Höckerchen angedeutet.

Der Flug dieses sehr gemeinen, von England bis Russland und von Lappland bis Spanien verbreiteten Falters fällt in den Mai. Die Eiablage geschieht an den jungen Kiefern nicht wie bei den eben geschilderten Verwandten an die Quirlknospen selbst, sondern unterhalb derselben. Hier nagt sich das bald auskommende, junge Räupchen

durch die Rinde, und sein bis auf das Mark des Triebes dringender Frass erzeugt einen Harzausfluss, der in demselben Jahre ungefähr Erbsengrösse erreicht und vom Juli an bemerklich wird. Zwischen dieser kleinen Galle und den Knospen stehen immer noch einige Nadelpaare. Im nächsten Frühjahre, nach der Ueberwinterung, verursacht neuer Frass einen neuen Harzausfluss, der die Galle vergrössert bis sie ungefähr die Gestalt und Dimensionen einer Kirsche erlangt. Der vorjährige Theil ist von dem neuen grösseren meist durch eine kleine Einschnürung getrennt. Anfänglich ist die neue Galle eine hohle, dünnwandige, weiche Harzblase, die einseitig dem eine befressene Furche zeigenden Triebe anliegt. Später wird der Innenraum der Galle theilweise mit Koth angefüllt, und die Theile der beiden Jahre sind durch eine Scheidewand getrennt. Allmählich wird die Galle hart und spröde. Nach nochmaliger Ueberwinterung verpuppt sich die Raupe in der Galle, aus der sich später, vor der Flugzeit die Puppe herausschiebt. Selten tritt die Verpuppung schon im Herbst ein. Die Generation ist also jedenfalls zweijährig:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880					+++ ···	+—— ·▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	———	———
1881	———	———	———	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	——— ▬▬▬	———	———
1882	———	———	——●	●●●	+++ ···	+ ·						

Als Frasspflanzen sind nur die gemeine Kiefer und die Krummholzkiefer bekannt [HARTMANN **27**, S. 41].

Die Folge des Frasses ist meist nur eine kleine Anschwellung des Zweiges unter der Frassstelle. Die Knospen gehen gewöhnlich nicht ein, entwickeln sich vielmehr weiter und die zweijährige Galle steht daher an dem vorjährigen Triebe. Mitunter sterben aber die Knospen bei stärkerer Beschädigung auch ab. Da meist nur die Seitentriebe junger, kümmerlicher Kiefern auf schlechtem Boden angegangen werden und ausserdem noch die Seitenäste älterer Kiefern [ALTUM], so ist der Frass meist völlig belanglos, wenn nicht Dürre und Mitwirkung anderer Insekten hinzukommt. Anders ist es, wenn auch der Höhentrieb angegangen wird, wie dies ALTUM [**XVI**, III, 2, S. 186] von einer Kultur in dem Eberswalder Stadtforst berichtet. Auch in der königlich Preussischen Oberförsterei Grünhaus, im Reg.-Bez. Stettin, ist nach ALTUM einmal ein stärkerer Frass vorgekommen, der darum Besorgniss erregte, weil er die Dünenbezirke des Revieres traf. Allerdings liegt in der Literatur ein geradezu entsetzlicher Bericht [**46**] über die Schäden vor, welche diese Raupe 1826—1829 in den

Hannöverschen Revieren Freren, Lingen und Fürstenau gemacht haben soll, die sich auf 5000 Morgen erstreckten, und die so stark waren, dass an einzelnen Stellen an das Abbrennen der jungen Bestände gedacht wurde; doch scheint hier, wie schon RATZEBURG andeutet, ein gleichzeitiger Frass von **Tor. Buoliana** und eine Verwechselung beider eine Rolle zu spielen. Neuere schlimme Berichte sind nicht vorhanden.

Wo ein ernstlicher Frass vorkommen sollte, ist durch Abschneiden der Gallen und Vernichten derselben im zweiten Kalenderjahre des Frasses zu helfen. Vor Mai des dritten Kalenderjahres muss das Einsammeln beendet sein. Dies geschah bei dem berichteten Frasse im Hannöverschen, wo die Gallen so häufig waren, dass jede der dazu angestellten Personen täglich einen Scheffel sammelte.

Manche andere von RATZEBURG als Kiefernfeinde angeführte Arten, namentlich die kleineren Kiefern-Rindenwickler, **Tortrix cosmophorana** TR. und **Tor. coniferana** RATZ., führen wir als in Nadelhölzern mehr polyphage Formen bei der biologisch sehr ähnlich lebenden Fichtenart, der **Tor. pactolana** ZLL. an.

Ferner sei aber hier der Vollständigkeit wegen und weil der verhältnissmässig sehr grosse Schmetterling leicht auffällt, ein an Nadelhölzern polyphages Thier genannt, das zwar seinen Namen von der Weisstanne erhalten hat, dagegen an Kiefern am schädlichsten zu sein scheint, nämlich

der Nadelwickler,
Tortrix piceana L. (Taf. VII, Fig. 7 und 8).

Der grosse, im weiblichen Geschlechte bis 25 *mm* spannende Falter hat röthlich gelbe Vorderflügel mit bei ♂ und ♀ sehr verschiedener Zeichnung. Er fliegt im Nachwinter, die Eier überwintern wahrscheinlich. Die Raupe frisst zwischen den Nadeln oder in den Trieben verschiedener Nadelhölzer und verpuppt sich am Frassorte. Grösserer, durch sie bewirkter Schaden wurde noch nicht bekannt.

Beschreibung. **Tortrix** (*Cacoecia* HBN.) **piceana** L. *Falter* in beiden Geschlechtern sehr verschieden. Vorderflügel am Grunde plötzlich verbreitert, so dass Vorder- und Innenrand fast parallel sind. ♂: Grundfarbe der Vorderflügel bläulich veilroth. An der Wurzel ein rothbrauner, veilgrau gesäumter und gegen den Vorderrand veilgrau ausgefüllter Innenrandsfleck. Dahinter eine schräge, saumwärts in zwei langen Zacken vorspringende, rothbraune, veilgrau gesäumte Schrägbinde. Am Vorderrande ein langer rothbrauner Dreiecksfleck, am Saum ein unregelmässig eckig gestalteter, grosser, rothbrauner Fleck. Franzen gelbgrau, nach der Flügelspitze zu dunkler. Hinterflügel graubraun. Spannweite 22 *mm*.

♀ bedeutend grösser. Vorderflügel von ockergelber oder bräunlicher Grundfarbe, überall stark, aber sparsam rothbraun gegittert, meist eine schräge Querbinde und eine Zeichnung vor dem Saume besonders deutlich rothbraun ausgeprägt. Hinterflügel graubraun mit rostgelb überflogener Spitze. Spannweite 25 *mm*.

Raupe dunkelköpfig mit braunem, getheiltem Nackenschilde und orangegelber Afterklappe. Leib in der Jugend hell grasgrün, hell rostroth behaart, aus-

gewachsen schmutzig bräunlich grün. Vertheilung der haartragenden Wärzchen wie gewöhnlich. Länge bis 22 *mm.*

Puppe hellgelb mit abgeplattetem Aftergriffel und mit Hakenborsten, 12 beim ♂, 8 beim ♀.

Die Frasspflanzen der Raupe sind sehr wechselnd. Kiefer, Fichte [HENSCHEL **XII**, S. 14], Tanne [WACHTL **62** *b*], Lärche, Wachholder werden als solche angegeben, sogar **Picea alba** LINK [RATZEBURG **V**, II, S. 214]. Doch scheint immerhin die Kiefer bevorzugt zu werden. TH. HARTIG fand sie 1836 und 1837 „häufiger als je" an Kiefern [**26**, S. 267] und ALTUM im Frühjahre in den Mitteltrieben jüngerer Kiefern, die in Folge dessen kümmerlich blieben und Anfang Juni abstarben [**XVI**, III, 2, S. 178]. Dagegen sprechen die älteren Beobachter TH. HARTIG und RATZEBURG wesentlich von einem Frasse zwischen versponnenen Nadeln und äusserlich am Triebe. Die frühesten Angaben von ZINKE und BECHSTEIN beziehen sich gar nicht wirklich auf diese Art. Irgendwie grösserer Schaden ist von der Raupe dieses Falters noch nicht verursacht worden.

Von sehr untergeordneter Bedeutung ist ein anderer, kleinster Feind der Kieferntriebe

die Kieferntriebmotte,

Tinea dodecella L.,

welche von RATZEBURG als *„Reussiella"* in die Forstinsektenkunde eingeführt wurde, ein Name, der dem älteren LINNÉ'schen weichen muss. Die kleine Motte ist aus Kieferntrieben gezogen worden; über ihre Biologie ist Näheres nicht bekannt, wir begnügen uns daher mit der Diagnose.

Tinea (*Gelechia* ZLL. Teleia HEINEM.) **dodecella** L. (*Reussiella* RATZ.). *Falter:* Mittelzelle auf den Vorderflügeln zwischen Ader 6 und 7 offen, auf den Hinterflügeln sehr breit. Ader 6 und 7 der letzteren in weitem Abstande voneinander entspringend (vgl. Fig. 280). Vorderflügel graubraun mit zwei breiten, verwaschenen, hellgrauen Querbinden, einer gebogenen, hellgrauen, hinteren Querlinie und sechs paarweis übereinander stehenden, aufgeworfenen, schwarzen Punkten im Mittelraum. Spannweite 10—12 *mm.* Die Art ist eine häufige Begleiterin der **Tortrix Buoliana**.

Als Beschädigerin der Kiefernnadeln ist neuerdings

die Kiefernnadelmotte,

Tinea piniariella ZLL.,

ein unscheinbarer, weisser oder grauer, kleiner Falter mit äusserst schmalen, langgestreckten Flügeln, in die Forstinsektenkunde eingeführt worden. Der Frass seiner Minirraupe, die sich zwischen zusammengesponnenen Nadeln verpuppt, ist bisher für die Praxis gänzlich bedeutungslos geblieben.

Beschreibung. **Tinea** (Ocnerostoma ZLL.) **piniariella** ZLL. (*argentella* ZLL.). *Falter:* Kopfhaare weisslich, Fühler hellgrau, einfarbig oder verloschen geringelt, Vorderflügel glänzend, entweder weisslich und an der Wurzel des Vorderrandes und am Innenrande mit schwachem grauen Anfluge, oder heller oder dunkler bräunlich grau mit einem weissen, unbestimmten Längstreifen. Die Franzen des Saumes grau angeflogen. Hinterflügel grau, dunkler gefranzt. Spannweite 4·5—5 *mm.*

Raupe schlank, mit sehr kleinem, herzförmigem, glänzend schwarzem Kopfe; Leib graugrün, glanzlos, unbehaart; Nackenschild dunkelbraun, vorn gelappt; Afterklappe mit rundem, schwarzem Chitinschilde. Brustfüsse dunkel chitinisirt.

Puppe auffallend schmal und langgestreckt, fettglänzend, röthlich gelb. Flügelscheiden lang, an der Spitze frei vorragend, Rücken der Segmente glatt, Hinterende unbewehrt [v. Heyden].

Der Falter fliegt im Sommer von Mitte Juni bis in den August je nach Witterung und geographischer Lage des Vorkommens. Das Weibchen belegt einzelne ältere, meist vorjährige Nadeln an der Innenseite mit je einem Ei, ungefähr 10—20 *mm* von der Spitze entfernt. Die Raupe nagt sich hier in die Nadel ein und minirt dieselbe abwärts fressend bis zur Nadelscheide. Die Mine ist hinter der Raupe dicht mit Koth gefüllt. Gewöhnlich genügt der Raupe eine Nadel, mitunter nimmt sie aber auch eine zweite in Angriff. Da, wo die Raupe zu fressen aufhört, also an der Basis, verlässt sie die Nadel durch ein kleines Loch und spinnt dann die Brutnadel, deren Zwillingsnadel und einige benachbarte frische Nadeln durch ein kurzes Gespinnst zu einer kleinen Röhre zusammen, in der sie sich verpuppt. Altum ist geneigt, die Generation als einfach anzusehen, und nimmt an, dass der Flug nur im Juli stattfinde, v. Heyden glaubt dagegen, eine doppelte annehmen zu müssen, mit einem ersten Fluge im Juni und einem zweiten im August. Zuerst wurde der Frass durch v. Heyden in der Gegend von Frankfurt a. M. 1860 beobachtet und beschrieben, das Thier aber als *Tin. longiventrella* und später *Tin. argentella* L. bestimmt [**32**, S. 122]. 1887 und 1888 wurde der Frass in Westfalen durch Oberförster Renne zu Haus Merfeld bei Dülmen zahlreich gefunden, sowie bei Eberswalde durch Student Hädike und von Altum in die Forstentomologie eingeführt. Wo sie vorkommt, von England bis Russland, ist die Motte häufig. Bei Eberswalde fand der durch die vielen gelben Nadeln und späterhin durch die zusammengesponnenen Nadelbüschel kenntliche Frass in einem schlechten, 10—12 *m* hohen Kiefernbestande statt. Die Raupe ging von den untersten Zweigen bis ungefähr 8 *m* Höhe; sie ist eine Genossin von **Brachonyx pineti** Payk. (vgl. S. 397) und **Cecidomyia brachyntera** Schwaeg.

Erwähnt sei ferner, dass durch Nördlinger und Ratzeburg noch zwei andere Kiefern-Minirwickler, *Tor. Nördlingeriana* Ratz. und *Tor. Mulsantiana* Ratz. kurz beschrieben wurden, die an der Seekiefer, **Pinus pinaster** Sol., in Frankreich leben, aber bisher nicht von den Special-Entomologen anerkannt sind, wahrscheinlich darum, weil Ratzeburg ihre Beschreibung in seinem grossen Ichneumonidenwerke [**VI**, II, S. 224 und 225 Anmerkung] sicher versteckt hat. Ob dies wirklich neue Arten seien, ist Nördlinger selbst zweifelhaft [**XXIV**, S. 52]. Desgleichen müssen wir unentschieden lassen, ob, wie Hartmann [**27**, S. 45] anzunehmen scheint, wirklich *Tor. (Sericoris?) Mulsantiana* Ratz. gleich ist der *Tor. Mulsantiana* Mill. und daher ein Synonym für **Tor.** (**Acroclita** Led.) **consequana** H. Sch. wäre. *Tor. Nördlingeriana* soll am meisten der **Tor. Ratzeburgiana** Ratz. und *Tor. Mulsantiana* Ratz. der **Tor. duplana** Hbn. ähneln. Neuere Nachrichten über diese Thiere kennen wir nicht.

Nach Nördlinger fliegen beide Falter im Juni und Juli. Im Winter darauf findet man die Räupchen, bald einzeln, bald zu mehreren, im Parenchym der Nadeln. Wird das Holz im Winter geschlagen, so sieht man die Reisigwellen oft über und über von den Fäden der herausgekrochenen Räupchen übersponnen. Stirbt die Wohnnadel ab, so verspinnt die Raupe ein neues Nadelpaar und frisst, in diesen minirend, von der Basis nach der Spitze. Im Mai fressen sich die Raupen in die noch nicht entfalteten Blüthenstände hinein und machen hier ihre Verwandlung durch. Sollte letzterer Frass einmal im Grossen vorkommen, so könnte er wohl der Samenernte schädlich werden. Neue Untersuchungen müssen aber abgewartet werden, ehe ein bestimmtes Urtheil gefällt werden kann.

Die wichtigsten **Fichtenfeinde unter den Kleinschmetterlingen** sind nach den neueren Erfahrungen wohl

die Fichten-Rindenwickler,

Tortrix pactolana ZLL. (Taf. VIII, Fig. 9) und

Tortrix duplicana ZETT. (Taf. VIII, Fig. 7).

Diese beiden Kulturverderber wurden von RATZEBURG als *Tor. dorsana* zusammengefasst und gingen in den forstlichen Werken lange unter diesem Namen. Ihre Lebensweise ist fast die gleiche. Im Juni oder Juli legen die Falter ihre Eier an die Quirle oder auch Aeste meist junger Fichten, verschonen jedoch die beiden jüngsten Triebe. Die Räupchen kriechen bald aus und bohren sich ein. Sie fressen unregelmässige Gänge unter der etwas erhabenen Rinde und unter feiner Gespinnstdecke. Bis zum Winter bemerkt man den Frass, wenn er zum erstenmale auftritt, wenig, im nächsten Frühjahre aber wird er am Harzfluss und den in der Quirlgegend an Gespinnstfäden hängenden, stecknadelkopf- bis erbsengrossen, aus braunen Krümeln bestehenden Kothklümpchen kenntlich, bis im Mai oder Juni die Verpuppung in den Gängen eintritt. Gehen diese nicht um das ganze Stämmchen herum, so erfolgt nur ein Kränkeln der Pflanze, der Schaden heilt sich wieder aus; haben die oft in einigen Exemplaren an derselben Frassstelle lebenden Raupen jedoch ringsum gefressen, dann stirbt der oberhalb befindliche Theil des Stämmchens oder Astes unzweifelhaft ab. Abwehr ist schwierig.

Beschreibung. **Tor.** (Grapholitha TR., *Semasia* H. SCH.) **pactolana** ZLL. *Falter:* Vorderflügel olivenbraun mit einer glänzend weisslichen, in scharfer Ecke saumwärts ausgezogenen, doppelten Querlinie. Vier weisse Häkchenpaare hinter und ein grosses vor der Mitte des Vorderrandes. Letzteres verbindet sich mit den beiden weisslichen Linien des Innenrandsfleckes zu einem spitzen Winkel, wodurch die erwähnte winklige Querbinde entsteht. Die Linien des Innenrandsfleckes sind unregelmässig, doppelt und dreifach, ein oder zwei dunkle Fleckchen einschliessend, und bilden einen viel weniger deutlichen Innenrandsfleck, als bei **Tor. duplicana.** Der Spiegel wenig auffallend, oben offen, so breit wie hoch, vorn von einer bläulichen, hinten von einer dünneren Bleilinie eingefasst; hinten mit einer deutlichen, vorn mit einer oft undeutlichen Punktreihe. Franzen mit scharfer, schwarzer Theilungslinie, an der Spitze weisslich, mit einem scharfen, weissen Augenpunkte in Zelle 6, oft noch mit solchen in Zelle 2 und dicht über Ader 1. Hinterflügel graubraun mit grauen, an der Spitze weisslichen Franzen. Zeichnung bisweilen undeutlich. Spannweite 12–14 *mm* [RATZEBURG V, II, Taf. XII. Fig. 7; XV, II, Taf. V, Fig 12].

Raupe blassröthlich, Kopf und Nackenschild hellbraun; auf der Mitte des letzten Gliedes eine Reihe paariger Wärzchen; bis 11 *mm* lang.

Puppe endet in einem stumpf abgerundeten Aftergriffel mit einigen kurzen Borstenhärchen. Länge 6 *mm*.

Tor. duplicana ZETT. *Falter:* Dem Vorigen sehr ähnlich. Vorderflügel dunkelbraun mit schwarz gestricheltem und glänzend bleigrau eingefasstem Spiegel; der undeutlich getheilte Innenrandsfleck, vier Häkchenpaare hinter und ein sehr grosses vor der Mitte des Vorderrandes weiss. Dieses grosse Paar verbindet sich nicht mit den Linien des Innenrandsfleckes zu einer Binde, dadurch hauptsächlich von **Tor. pactolana** unterschieden. Spannweite 15—16 *mm* [RATZEBURG V, II, Taf. XII, Fig. 6; XV, II, Taf. V, Fig. 10].

RATZEBURG fasst beide Arten unter dem Namen *Tor. dorsana* zusammen, ein Name, den noch drei andere Arten tragen. Die heute von der Wissenschaft anerkannte **Tor.** (Grapholitha) **dorsana** FABR. ist ein ganz anderes Thier und lebt an Erbsen.

Verbreitung. **Tor. pactolana** ist aus Frankreich, Deutschland, der Schweiz und Russland bekannt und scheint ein Thier der Mittelgebirge und der Ebene zu sein. Es ist auch in der Schweiz nach FREY [**20**, S. 321] vorläufig blos bis 500 *m* Meereshöhe gefunden worden.

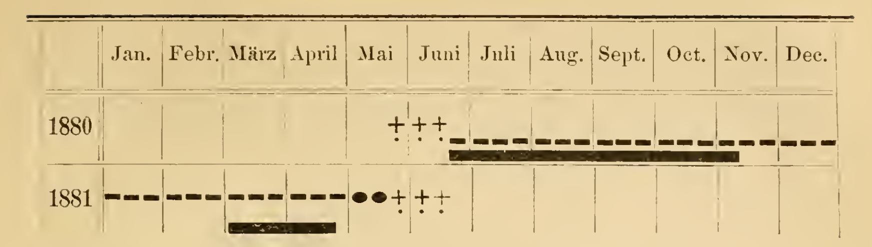
Tor. duplicana ist dagegen viel weiter verbreitet. Der Falter ist ausser aus Deutschland auch aus Schweden und Finnland bis nach Lappland bekannt und steigt in den Alpen bis gegen 1800 *m* Meereshöhe hinauf [FREY **20**]. In Deutschland, sicher wenigstens bei Tharand und Eberswalde, scheint dies die seltenere Art zu sein.

Die Flugzeit der Falter fällt in den Sommer, wie oben bemerkt in die Monate Juni und Juli, doch soll nach ALTUM [**XVI**, III, 2, S. 193] **Tor. duplicana** etwa einen Monat später als **Tor. pactolana** fliegen, welche mitunter bereits Ende Mai auftritt. Die Eier werden an die Stämme junger Fichten abgelegt, und zwar die von **Tor. pactolana** sicher zwischen die Quirl- oder Zwischenquirlzweige, seltener unter dieselben.

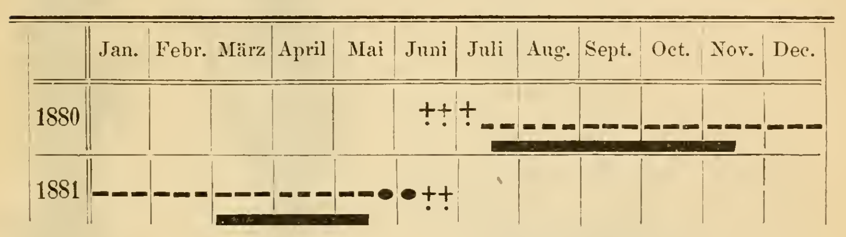
Ausnahmsweise wird auch wohl eine nahe am Stamme stehende Galle von **Chermes** belegt und angefressen [RATZEBURG **XV**, I, S. 263]. Auch an Zweigen kommt mitunter ähnlicher Frass vor, den ALTUM wegen der „geringeren Grösse der Kothklümpchen" und weil dabei „auch die Basis der dort befindlichen Nadeln angegriffen wird" [**XVI**, III, 2, S. 193] auf Rechnung von **Tor. duplicana** zu setzen geneigt ist, eine Vermuthung, die uns deshalb nicht viel für sich zu haben scheint, weil **Tor. duplicana** doch die grössere Art ist. Wahrscheinlicher ist uns, dass es sich hier um die gleichfalls an Fichten vorkommenden verwandten und kleineren Arten, **Tor. cosmophorana** TR. oder **Tor. coniferana** RATZ. handeln dürfte, von denen auch Bergrath FRITZSCHE constatirt hat, dass sie die Quirlstellen meiden [**XI**, S. 77 u. 78].

Die auskommenden Räupchen bohren sich unter die Rinde ein und fressen hier kurze, 2—4 *cm* lange, unregelmässige Gänge, die sie mit feinem Gespinnste auskleiden. Mitunter gehen die Gänge von einer grösseren Höhlung aus, steigen aber auch nach oben oder unten oder verlaufen mehr horizontal. In das Holz dringen sie kaum. Ganz frischer Frass verräth sich zunächst durch die hellen Harzthränen, die oft weit am Stamme herablaufend, weisse Streifen bilden. Später treten auch die äusserst charakteristischen, aber nur bei genauer Betrachtung erkennbaren Kothhäufchen auf, die wie kleine Klümpchen Schnupftabak aussehen. Der Frass wird fortgesetzt so lange keine sehr kalte Witterung eintritt, und auch im Winter bei milder Witterung wieder aufgenommen. Im Frühjahre beginnt er jedenfalls aufs neue. In dem Frassgange, in der Kothauswurföffnung, erfolgt dann vom Mai ab die Verpuppung.

Vor dem Ausschlüpfen des Falters schiebt sich die Puppe durch das Kothhäufchen vor. Im Freien wird die leere Hülle bald durch Wind und Regen entfernt. Die Generation ist also einjährig und stellt sich für **Tor. pactolana** folgendermassen:



Bei der etwas später fliegenden **Tor. duplicana** kann sie dagegen graphisch so dargestellt werden:



Die von Ratzeburg hervorgehobene Thatsache, dass man im Herbst Raupen und auch Kothkügelchen von verschiedener Grösse findet, wird von ihm wohl mit Recht nicht etwa auf eine Zweijährigkeit der Generation, sondern auf Verschiebung der Flugzeit zurückgeführt [**X**, S. 68].

Als Frasspflanze steht die Fichte obenan, doch wird sicher auch die Tanne angegangen, sowie Wachholder.

Ratzeburg, der den Frass an Tannen zuerst durch Hochhäusler kennen lernte, betont, dass die aus Tannen gezogenen Falter etwas dunkler seien, die Anschwellung der Zweige deutlicher abgesetzt erscheine und der Harzausfluss fehle. Doch liegt kein Grund vor, hier etwa eine andere Species als Thäter zu vermuthen [**XV**, II, S. 28]. Wachtl [**62** *b*, S. 45] nimmt an, dass diese plötzlichen Anschwellungen an den Tannenzweigen die Gallen von **Aecidium elatinum** wären und **Tor. duplicana** hier als Einmietherin, als Genossin der **Sesia cephiformis** Ochsh. (vgl. S. 767) lebe, ebenso wie in Wachholder in den gleichfalls von einem Pilze, **Gymnosporangium fuscum**, erzeugten Gallen. Doch sieht auch er **Tor. pactolana** als in Tannen sicher nachgewiesen an.

Bevorzugt werden die jungen Fichten im Alter von 10—25 Jahren, doch auch jüngere Kulturen, bis zu fünfjährigen [Judeich **34**], und Stangenhölzer [**50** *a*, S. 133] werden bei starker Vermehrung angegangen. Bei jüngeren Pflanzen werden meist nur die 2—3 letzten Quirle und der Wipfel verschont, bei den älteren auch die untersten Quirle ungefähr bis zum sechsten, sehr wahrscheinlich deshalb, weil die Rinde eine bestimmte mittlere Consistenz und Dicke haben muss, damit die Raupe sich wohl befinde [Altum **XVI**, III, 2, S. 194]. Wie stark mitunter die Besetzung mit Gallen ist, zeigt eine von Forstmeister Wachtel [**50** *a*, S. 135] herrührende Beschreibung eines 13jährigen, ungefähr 4 *m* hohen Stämmchens, an dem sich von unten bis zum achten Jahrestriebe 50 alte und von unten bis zum elften Jahrestriebe 55 neue Gänge vorfanden, von denen 13 wieder verlassen waren.

Die nächste Folge des Frasses ist namentlich bei horizontal verlaufenden Gängen eine Saftstauung, die sehr oft zu einer Verstärkung der Jahresringe und daher zu einer gallenartigen Verdickung der Quirlstellen führt. Ringeln die Gänge die saftleitenden Gewebe im ganzen Umkreise des Stammes, so stirbt der oberhalb der Gänge lie-

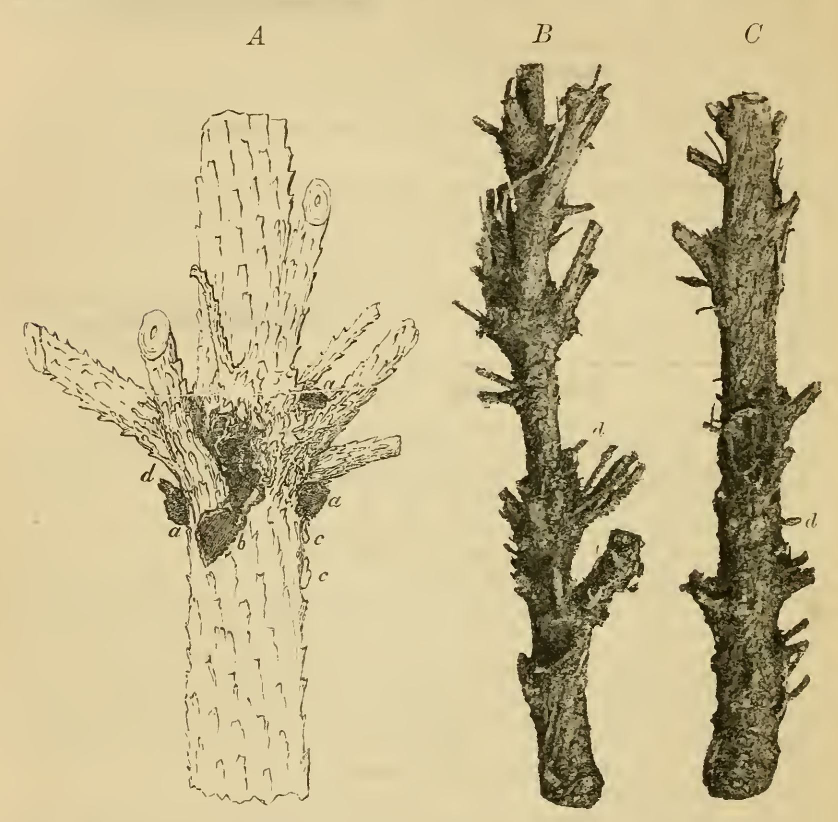


Fig. 285. Frass von **Tortrix pactolana** Zll. an Fichte. *A* ein Fichtenquirl in natürlicher Grösse, *a* Kothklümpchen, *b* ein blosgelegter Gang mit dem Räupchen, c Harzthränen, *d* die aus den Kothklümpchen vorragende Puppenhülle [Ratzeburg **V**, II, S. 216]. *B* und *C* Abschnitte von Fichtenstämmchen aus Sophienreuth in Bayern mit Verzweigungsfehlern. Bei *dd* ragen die leeren Puppenhüllen vor. Verkleinert. Nach Originalphotographien von Nitsche.

gende Theil desselben ab, wie Ratzeburg schön abgebildet hat [**XV**, I, Taf. 30, Fig. 8 und 9]. Dies geschieht namentlich, wenn mehrere Raupen, mitunter bis 6, in einem Quirl fressen. Ist der Frass kein „umklammernder", wie sich Ratzeburg ausdrückt, so stirbt der Wipfel nicht ab, aber die Nadeln der betroffenen Aeste werden gelblich, die Maitriebe bleiben kurz, manche Aeste gehen ein, es zeigen sich Ver-

zweigungs- und Verwallungsfehler, und besonders auf geringen Böden kränkeln die Pflanzen lange, ehe sich die Frassstellen durch Ueberwallung ausheilen. Immer bleiben dann aber hässliche, rauhe, von Rissen durchsetzte Knoten am Stamme übrig. Kräftige Pflanzen auf gutem Standorte erholen sich viel leichter.

Anfänglich glaubte man, dass Flachgründigkeit des Bodens, Frostlagen, namentlich die sogenannten Frostlöcher, sowie vorhergehende Beschädigungen durch Hagelschlag, Wildverbiss u. s. f. die Stämmchen für den Angriff des Wicklers besonders geeignet machten. Dies hat sich zwar im Allgemeinen als richtig erwiesen, jedoch werden, wie schon R. Schier 1874 betont [55] und Judeich 1876 bestätigt [XI, S. 77], auch die kräftigsten Bestände nicht verschont. 1890 wurde z. B. eine im besten Wachsthum befindliche, auf sehr gutem Boden stockende, fast meterlange Gipfeltriebe zeigende Fichtenkultur von doppelter Mannshöhe auf dem königlich Sächsischen Staatsforstrevier Lossnitz von uns so stark mit **Tor. pactolana** besetzt gefunden, dass fast jeder Quirl mehrere Harzthränen zeigte.

Doch scheinen Büschelpflanzungen, die Ränder der Kulturen. einzelstehende Horste und in weiterem Verbande ausgeführte Pflanzungen, die dem Falter das Schwärmen erleichtern, stärker angegangen zu werden, als Saaten und das Innere von gut geschlossenen Kulturen. Auch sind dem Luftzug ausgetzte Stellen beliebt. Vor allem scheint es aber, wie oben erwähnt, nothwendig zu sein, dass die Rinde die dem Räupchen zusagende Dicke und Beschaffenheit habe. Hieraus erklärt sich auch, dass die sich schliessenden, älteren Kulturen beim Uebergange in das Stangenholzalter meist allmählich dem Frasse entwachsen [16].

Nachwirkungen des Frasses. Die Fichtenrindenwickler können wohl zweifellos junge Fichten für sich allein tödten. Ist dieses aber auch nicht der Fall und kränkeln die Stämmchen blos, so werden sie doch hierdurch für die Angriffe anderer Feinde besonders disponirt. Ausser den kleineren Fichtenborkenkäfern sind dies unter den Insekten namentlich die Rüsselkäfer der Gattung **Magdalis**, wie Judeich 1876 berichtet [XI, S. 77] **M. violacea** L., und wie Czech 1879 betont [12 *b*], **M. duplicata** Germ. und **M. phlegmatica** Hbst. Kommen solche secundäre Feinde in die vom Wickler befallenen Stämmchen, so sind diese rettungslos verloren und müssen entfernt werden, während schwächere Wicklerbeschädigungen allein noch ausgeheilt werden.

Doch auch ein Pilz stellt sich als Folgeerscheinung ein, wie R. Hartig nachwies [25 *d*], **Nectria cucurbitula** Fr. Die Sporen und Gonidien dieses den Fichtenrindenkrebs erzeugenden Pilzes können nämlich nur an Wundstellen ihre Keimschläuche in das Innere der Pflanze senden, und daher sind es, ausser Hagelschlagwunden, gerade die Gänge der Fichten-Rindenwickler, von denen die Pilzinfektion ausgeht. R. Hartig fand dies 1879 häufig im südlichen Bayern. Auch um die Sporen dieses Pilzes zu zerstören, nicht blos zur Vernichtung

der Wicklerraupen, empfiehlt sich daher ein Verbrennen der von Wickler und Pilz in Gemeinschaft befallenen Stämmchen.

Die Abwehr ist aber im Grossen und Ganzen sehr schwierig.

Als Vorbeugungsmassregel ist höchstens die Erziehung der Fichten im engen Verbande, eventuell unter dem Schutze von Kiefern, Birken, Erlen und anderen Weichhölzern zu empfehlen, überhaupt die Gründung von Mischbeständen.

Zur Vertilgung liess bei dem ersten starken Frasse bei Neuhaus in Böhmen Forstmeister Wachtel die befallenen Stämme ausreissen und verbrennen; man musste aber sehr aufmerksam sein, um beim ersten Grau- oder Gelbwerden der Fichten den Feind rechtzeitig zu entdecken, und durfte nicht bis zur vollständigen Röthung der Nadeln warten. Wenn man den frischen Frass noch zeitig genug entdeckte, was immer erst im zweiten Jahre möglich war, wurden die von Larven und Puppen bewohnten Gänge mit Messern ausgekratzt. Diese zwar mühsame, aber erfolgreiche Operation kostete nicht viel, da auch Kinder gebraucht werden konnten. Rettung des Unterstammes nach erfolgtem Absterben des Oberstammes, durch Abschneiden des letzteren, brachte einen neuen Wipfel, der aber meist von anderen gesunden Stämmen unterdrückt wurde. Diese von Ratzeburg als empfehlenswerth bezeichneten Massregeln sind auch heute noch die gewöhnlich angepriesenen. Doch ist wohl zu bedenken, dass ein vorschneller Aushieb und Verbrennung der nur befallenen und noch nicht wirklich eingehenden Stämmchen viele Ausbesserungen nothwendig macht, die vielleicht hätten vermieden werden können, da nur schwach befallene Stämmchen sich wieder erholen. Dies betont besonders Ebermayer [16]. Das Auskratzen der Gänge zur Vernichtung der Raupen ist sicherlich nur in ganz kleinen Verhältnissen anwendbar und dürfte bei nicht ganz sorgfältiger Ausführung durch die neue Verwundung mehr schaden als nützen, besonders da nun von neuem den Pilzsporen weite Eingangsthore geöffnet werden.

Viel rationeller ist das von Altum [1 *d*] eingeführte Antheeren oder Leimen der besetzten Quirlstellen, weil die Puppe sich dann nicht vorschieben kann, und der Falter zugrunde geht. Doch giebt Altum selbst zu, dass das Verfahren „zur Säuberung auch nur etwas ausgedehnter Bestände" nicht anwendbar sei. In den meisten Fällen wird man daher überhaupt von Vertilgungsmitteln abzusehen haben und sich auf die Entnahme und Vernichtung der wirklich eingehenden Stämmchen beschränken müssen. Eingehende Wipfel sind, wenn der sonstige Zustand der Pflanze es wahrscheinlich macht, dass ein Seitentrieb sich zum Höhentrieb ausbilden werde, passend abzuschneiden, eventuell die Schnittflächen zu leimen. Einmal entstandene Löcher in den Kulturen mit stärkeren Kiefernballenpflanzen, die dem Falter keine neue Entwickelungsstätte bieten, auszupflanzen, wie dies Schier [55] vorschlägt, erscheint durchaus zweckmässig.

Geschichtliches. In die Forstinsektenkunde wurden diese Falter von Ratzeburg [V, II, S. 216] eingeführt, der durch Burckhardt über einen

besonders 1838 im Solling auftretenden Frass Mittheilung erhielt, während SAXESEN ihn fast gleichzeitig auf dem Harze bei Clausthal genauer beobachtete. Stärkere Verwüstungen lernte RATZEBURG dann 1852 durch Forstmeister WACHTEL in Neuhaus im südlichen Böhmen kennen [**50** *a*], sowie später durch BRAUN aus dem Bernburger Revier am Harze [**XV**, 1, S. 261]. Bald darauf konnte er ihn in nächster Nähe, in der Umgebung von Eberswalde, reichlich beobachten.

1857 frass der Fichtenrindenwickler in Sachsen auf dem Herrendorfer, dem jetzigen Naundorfer Revier, aber nur unbedeutend, sowie 1862 auf dem Werdauer Walde, in den Sächsischen Staatsforstrevieren Neudeck und Langenbernsdorf in 10—15jährigen Fichtenpflanzungen und Saaten [WILLKOMM **66** *a* und *c*]. 1868 und 1869 frass er auf dem Tharander Walde in 5—10jährigen Kulturen [**34**].

1879 berichtet CZECH, dass sich im oberen Egerlande im nordwestlichen Böhmen die Fichtenrindenwickler, sowohl **Tor. pactolana** wie **Tor. duplicana**, seit 10 Jahren so ausgebreitet haben, dass in meilenweitem Umkreise keine Fichtenkultur zwischen 5 und 15 Jahren bestehe, in der nicht die Mehrzahl der Stämmchen mehr oder weniger stark befallen sei. Die in Fig. 285 abgebildeten Stämmchen stammen aus dieser Gegend, aus Sophienreuth. Bei uns in Sachsen ist der Fichtenrindenwickler jetzt leider eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Besonders stark haben wir den Frass vor einigen Jahren auf dem königlich Sächsischen Staatsforstrevier Reichenbach, sowie neuerdings in Lossnitz bei Freiberg und auf der Dresdner Haide auftreten sehen. Auch aus Dänemark erhielt man neuerdings durch BOAS [**80** *a* u. *b*] Mittheilungen über sein zahlreiches Vorkommen.

In ganz ähnlicher Weise wie die beiden vorgenannten Formen leben gleichfalls an Fichten die nahe verwandten

Tortrix coniferana RATZ. (Taf. VIII, Fig. 10) und

Tor. cosmophorana TR. (Taf. VIII, Fig. 12).

Doch sind diese Thiere nicht so ausgesprochen monophag, kommen vielmehr auch an Kiefern vor, ja die zweite Art ist ursprünglich aus Harzgallen an Kiefern gezogen worden, die denen der **Tor. resinella** glichen. Uns liegen dagegen von Bergrath FRITZSCHE aus Fichtenabschnitten gezogene typische Exemplare nebst den dazu gehörigen Fichtenabschnitten vor, welche letztere sich von Frassstücken der **Tor. pactolana** in keiner Weise unterscheiden. Dies ist schon vor längerer Zeit von JUDEICH [**XI**, S. 77] mitgetheilt worden. Das Vorkommen von **Tor. cosmophorana** in Kiefernzweiggallen wurde dagegen zuerst von TH. HARTIG erwähnt [**24**, S. 842], nach dessen Exemplaren RATZEBURG zuerst die Art aufstellte und deutsch „Kiefernbeulenwickler" nannte, eine Bezeichnung, die in die Handbücher überging, aber sicher wenig charakteristisch ist. HARTIG giebt allerdings an, dass die Art völlig wie **Tor. resinella** lebe. Neuere Nachrichten über diese Thiere liegen nicht vor. Ihr Vorkommen in den verschiedenen Holzarten verdiente nähere Untersuchung. Wir begnügen uns hier, nach der Natur gemachte Beschreibungen der Falter zu geben.

Beschreibung. **Tortrix** (Grapholitha TR., *Semasia* H. SCH.) **coniferana** RATZ. *Falter:* Vorderflügel braungrau, Wurzelfeld durch eine saumwärts scharf gebrochene, doppelte weissliche Querlinie begrenzt, deren beide Hälften am Hinterrande weiter auseinander stehen als am Vorderrande. Am Vorderrande zwei weisse Häkchenpaare, dazwischen ein oder zwei einfache weisse Häkchen. Aus dem am weitesten wurzelwärts stehenden Häkchenpaare eine undeutliche,

doppelte, an dem Spiegel vorbeiziehende helle Linie. Spiegel dreieckig, scharf schwarz gestrichelt, von Bleilinien eingefasst. Franzen etwas heller als der Grund mit dunklerer Theilungslinie. Hinterflügel braungrau mit hellgrauen Franzen und dunklerer Theilungslinie. Oft werden die Exemplare viel dunkler, und die Zeichnung tritt dann viel weniger scharf auf. Spannweite 9—13 *mm*.

Raupe nach Ratzeburg „ganz farblos", kleiner und schlanker als die von **Tor. pactolana**.

Tortrix (Gr., *Sem.*) **cosmophorana** Tr. *Falter:* Vorderflügel dunkel olivenbraun, die hinteren zwei Drittel von feinen, in Querlinien stehenden, goldgelben Stäubchen bedeckt. Wurzelfeld fast gerade abgeschnitten durch eine ziemlich breite, in der Mitte manchmal unterbrochene Bleilinie. In ihm mitunter zwei kleine silberne Pünktchen. Mittelfeld saumwärts begrenzt durch eine etwas geknickte, helle Bleilinie, die in der Mitte manchmal bläulich bestäubt ist und dicht an dem Spiegel vorüberzieht, der schwarz gestrichelt und glänzend bleigrau eingefasst ist. Die hintere Bleilinie entspringt aus dem vierten einfachen Häkchen des Vorderrandes, vor dem noch drei weitere einfache Häkchen stehen. Das erste Häkchen verbindet sich mehr oder weniger mit einem etwas unter der Spitze an dem Saum stehenden, hellen Fleckchen, so dass die Grundfarbe an der Flügelspitze hell eingefasst wird. Franzen grau mit scharfer, schwarzer Theilungslinie. Hinterflügel dunkelbraun, Franzen hell mit dunklerer Theilungslinie. Spannweite 10—13 *mm*.

Raupe: Kopf und Nackenschild hell braunroth, Leib ockergelb, ins Grünliche ziehend, die Umrandung der Luftlöcher nicht dunkel chitinisirt [Th. Hartig **24**, S. 842].

Puppe: Ohne Dornen am Aftergriffel [Ratzeburg **V**, II, S. 213].

Was eigentlich die von Ratzeburg auf ein einzelnes Exemplar hin aufgestellte, in Lärchenstangen wie **Tor. pactolana** lebende *Tor. Grunertiana* sei [**XV**, II, S. 414 und 415], steht vorläufig dahin. Wir vermuthen, dass es eine dunkle Form von **Tor. coniferana** ist. In die Kataloge ist diese Art bisher nicht aufgenommen worden.

Ueberlegen wir den vorstehend geschilderten Schaden der Fichtenrindenwickler, so ist der Ausspruch Ratzeburg's, dass

der Fichten-Nestwickler,

Tortrix tedella Cl. (Taf. VIII, Fig. 3),

der schädlichste an der Fichte lebende Kleinschmetterling sei, wohl nicht ganz richtig. Doch kommt er gleich nach den Fichtenrindenwicklern, besonders deshalb, weil auch sein Schaden sich mitunter auf grosse Flächen ausdehnt.

Der kleine, gelbbraune, auf den Vorderflügeln mit weissen Querzeichnungen versehene Falter fliegt je nach der Witterung und der Lage der Bestände vom Mai bis in den Juli. Die aus den mehr vereinzelt an den Fichtennadeln abgelegten Eiern kommenden Räupchen bohren sich in das Innere der Fichtennadeln ein, welche sie ausfressen, und zerstören durch ihr Miniren bis zum Herbst eine Anzahl von Nadeln, die nun vertrocknet, durch Spinnfäden zusammengehalten und mit dem ausgestossenen Kothe untermischt kleine, missfarbene Nester an den äusseren Fichtenzweigen bilden. Bei Eintritt der kalten Jahreszeit verlässt die Raupe ihr Nest und bezieht ihr Winterquartier in der Bodendecke. Im Frühjahr verpuppt sie sich hier, um zur Flugzeit den

Falter zu entlassen, der dann bei starker Vermehrung schwarmweise an ruhigen Abenden erscheint. Obgleich vielfach eine starke Entnadelung der dann ganz roth aussehenden Bestände beobachtet wurde, ist der erst ziemlich spät im Jahre acut werdende Frass, der die Knospen für das nächste Jahr völlig unberührt lässt, doch nur selten den Beständen selbst verderblich geworden. Eine Abwehr ist unmöglich.

Beschreibung. **Tortrix** (Grapholitha Tr., *Paedisca* Led.) **tedella** Cl. (*taedella* L., *pinetana* Hbn. bei Bechstein **II**, S. 350, *hercyniana* v. Uslar 1798, *comitana* Schiff.). Der Fichten-Nestwickler oder Hohlnadelwickler, auch Harzwaldwickler. *Falter:* Vorderflügel gelbbraun mit Goldschimmer, mit silberweissen, wolkigen Querzeichnungen so durchzogen, dass die Grundfarbe zurücktritt. Bei guter Ausprägung bilden die Zeichnungen eine gerade, breite Querbinde im dunkeln Wurzelfelde, die Begrenzung des letzteren durch eine breite, in der Mitte saumwärts vorspringende, noch einmal fein getheilte Mittelbinde, eine aus einem Häkchenpaare hinter der Mitte des Vorderrandes entspringende, dem Innenwinkel zulaufende Schrägbinde und ein vor der Flügelspitze stehendes Häkchenpaar, das eine Art Dreiecksfleck darstellt. Doch sind dieses mehr Ausnahmefälle. Die glänzend hellgrauen, ein- oder zweimal durchbrochenen Franzen mit dunkler Theilungslinie. Hinterflügel ziemlich schmal und spitz, graubräunlich mit weisslichen Franzen. Unterseite glänzend hellgrau. Gesicht und Palpen weisslich. Flügelspannung reichlich 12 *mm*.

Raupe licht gelbbraun mit 2 braunrothen Rückenstreifen, oder auch grünlich mit 2 helleren oder schmutzigeren Linien; Kopf, Nackenschild und Brustfüsse braunschwarz, gefleckt; bis 9 *mm* lang.

Verbreitung: Der Falter lebt in ganz Mittel- und Südeuropa bis nach Südfrankreich und Piemont, sowie östlich bis Russland. Er kommt zwar in der Ebene wie in dem Gebirge, in den Alpen bis 1800 *m* Meereshöhe [Frey **20**, S. 314] vor, sowie in den Ostseeprovinzen, z. B. der Insel Oesel nach v. Nolken, doch scheint er besonders die Mittelgebirge zu lieben und ist dort sicher am häufigsten getroffen worden. Im Fichtelgebirge war er 1891 in den Lagen von 450—800 *m* Höhe am stärksten vertreten [**81**]. Im Harze ist er häufig, so dass es eigentlich schade ist, dass der durch Ratzeburg verbreitete Name **Tor. Hercyniana** nach dem Prioritätsgesetze fallen musste. Letzterer Name kommt mit Recht zu der **Tor.** (*Penthina* Tr.) **Hercyniana** Tr., die Ratzeburg unter dem Namen *T. Clausthaliana* beschrieb (vgl. S. 1028).

Der Schmetterling fliegt in der Ebene schon im Mai, in etwas rauheren Lagen und in kalten Jahren erst im Juni oder im Juli. Er hält sich am Tage am liebsten innerhalb der unteren, geschützten Zweige, in Dickungen und Hecken auf und wird freiwillig erst gegen Abend rege. Bei Erschütterung seiner Verstecke durch Wind oder durchgehende Menschen fliegt er aber auch am Tage schwarmweise. Das Weibchen legt nur wenige, vereinzelte Eier ab, nach v. Berg [**4** *a*, S. 63] nur 18—25. Dolles fand an einer Nadel gewöhnlich nur 1 Ei, mitunter 2—3, dann aber stets in einiger Entfernung voneinander [**15**, S. 21]. Die Eier sollen kugelrund und perlmutterartig, später gelblich oder röthlich sein. Bereits nach 14 Tagen schlüpfen die Räupchen aus, doch ist der Frass anfangs so unbedeutend, dass er selten vor dem August bemerkbar wird.

Die Räupchen fressen meist jedes für sich an einer Zweigstelle, bohren zunächst eine Nadel an und fressen dieselbe aus. Später verspinnen sie mehrere, 12—15, Nadeln zu einem kleinen lockeren, mit

Kothstückchen verwebten Nestchen und fressen sie inwendig aus, indem sie durch ein kleines Loch in jede Nadel hinein und wieder heraus kriechen (vgl. Fig. 286). Bald werden die Nester weisslich, dann braun, und fallen neben den grünen, gesunden Nadeln schon von fern auf. Neue Nester unterscheiden sich immer durch die Frische der weiss und grün gescheckten Nadeln von den vorjährigen, welche nur braune, trockene Nadeln enthalten. Von Ende October an, oft aber erst im November, mitunter gar erst im December verlassen die Raupen ihre Nester und spinnen sich auf den Boden herab. Hier verpuppen sie sich aber nicht sogleich, sondern bleiben, wie namentlich DOLLES neuerdings wieder genau feststellte [**15**, S. 22], in der Bodendecke bis in den April als Raupen liegen. Erst dann werden sie zu gelbbraunen, 2·5 *mm* langen Puppen, die durchaus ohne Gespinnst 6—8 Wochen ruhen, um dann wieder die Falter zu entlassen. Die Generation ist also einjährig und kann graphisch folgendermassen dargestellt werden:

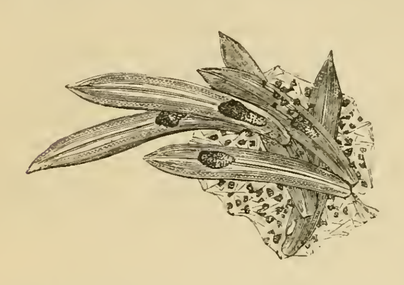


Fig. 286. Von dem Fichten-Nestwickler, **Tortrix tedella** CL., ausgefressene und nebst Kothkrümchen versponnene Nadeln. $^2/_1$ der nat. Grösse. Nach RATZEBURG.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880					+·	+·+·+·	+·— —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
1881	— — —	— — —	— — —	● ● ●	● ● +·	+·+·+·	+·					

Als Frasspflanze ist jetzt ausschliesslich die Fichte anerkannt worden. Die Angabe, dass Hohlnadelwickler auch an Tannen vorkämen [vgl. NÖRDLINGER **XXIV**, S. 52, und HENRY **28**, S. 16], ist zwar an und für sich richtig, doch ist dies dann nicht die hier abgehandelte Species, sondern die nahe verwandte **Tor.** (Grapholitha, *Paedisca* LED.) **proximana** H. SCH., die biologisch wohl ganz mit ihrer Verwandten übereinstimmt, aber forstlich bisher noch durchaus nicht beachtenswerth wurde, daher hier übergangen werden muss [vgl. WACHTL **62** *b*, S. 42 und 43]. Ob letztere Art die Nadeln der **Picea alba** LINK in Eberswalde minirt hat, ist vorläufig zweifelhaft [ALTUM **XVI**, III, 2, S. 190].

Schon bei der ersten Einführung des Fichten-Nestwicklers in die Forstinsektenkunde wurde festgestellt, dass bei starker Verbreitung keine Altersklasse, von den 10—12jährigen Kulturen an, von dem Schädlinge verschont wird. Doch wurden bei schwächerer Verbreitung die jüngeren Bestände vorgezogen. Neuerdings ist er im Fichtelgebirge

sogar an 3—10jährigen Pflanzungen gefunden worden [81]. Die äusseren und unteren Zweige, an den jungen Fichten auch die Gipfeltriebe, werden bevorzugt, desgleichen die jungen Nadeln. In älteren Beständen vom Stangenholzalter an werden die unteren Zweige besonders stark befallen, doch kann bei Massenvermehrung auch in alten Beständen ein Kahlfrass vorkommen. Sonnige Lagen, arme Böden und durch andere Einflüsse geschädigte Bestände werden zuerst angegriffen. An Randbäumen und einzelnen Bäumen wird der Frass gewöhnlich zuerst bemerkt, doch dringt er mitunter ohne Unterschied in alle Bestände ein. In Kulturen und Beständen mit starker, lebender Bodendecke, die also sichere Ueberwinterungsorte bieten, kommt er besonders gern vor [81].

Für die Beurtheilung der Folgen des Frasses ist vor allem wichtig die völlige Verschonung der Knospen und der späte Zeitpunkt des Frasses, der erst dann eintritt, wenn, wie dies neuerdings Mer [44 *b*] wieder hervorhebt, die Cambialthätigkeit des Baumes bereits ihrem Ende naht. Mögen daher auch die sich röthenden Bäume recht schlecht und nach schliesslicher Abstreifung der getödteten Nadeln durch Wind und Regen recht verkümmert aussehen, so ist doch ein Eingehen ganzer Bestände noch nicht beobachtet worden. Einzelne schwächliche Exemplare können vielleicht durch wiederholten Frass getödtet werden. Doch bleibt natürlich die Vernichtung eines mehr oder weniger grossen Theiles der assimilirenden Organe nicht ohne Einfluss auf den Zuwachs und verursacht überhaupt ein Kränkeln der Pflanzen. Unangenehm wird der Wickler, wenn er, wie z. B. einst bei Langelsheim in Braunschweig, mit dem Fichtenrindenwickler gemeinsam frisst [Beling 3].

Die natürliche Beschränkung des Frasses durch Ichneumoniden ist bisher nur unbedeutend gewesen. Gegen meteorologische Einflüsse scheint die Raupe sehr unempfindlich zu sein. Der Falter erstarrt zwar leicht bei kaltem Wetter, aber nur grosse Platzregen zur Flugzeit können wirklich seine Zahl vermindern [Dolles 15, S. 22].

Abwehr ist fast unmöglich. Dass in kleinen Verhältnissen Abschneiden und Verbrennen der besetzten Zweige einigen Nutzen schaffen kann, dürfte richtig sein. Durch das Streurechen während des Winters wird wohl eine grosse Menge der an der Erde überwinternden Räupchen weggebracht, aber viele, und gewiss die Mehrzahl, bleiben liegen, und es wird durch Bodenverschlechterung und Entblössung der Wurzeln mehr Schaden als Nutzen gestiftet. Einige Hilfe verspricht sich Ratzeburg von der Durchforstung. Das Insekt liebt dunkle Orte, wird also durch Auslichtung in seinem Gedeihen gestört. Die Durchforstung müsste im Herbst erfolgen, damit die zu dieser Jahreszeit noch zwischen den Nadeln befindlichen Raupen durch Verbrennen vertilgt werden können. Doch hat man gerade am Harze mit letzterem Mittel in den Schonungen schlechte Erfahrungen gemacht [4 *a*].

Geschichtliches. Eingeführt wurde der Falter in die Forstinsektenkunde durch v. Uslar [61] im Jahre 1798, nachdem er die Raupe zuerst 1795

im Clausthaler Forstrevier bemerkt hatte, hierauf bald erfuhr, dass sie über alle Fichtenreviere des Harzes verbreitet sei, und „in den grossen Nadelwaldungen des Harzes vielleicht keine Fichte zu treffen war, auf der dieses Insekt nicht mehr oder weniger hauste", sogar in den Fichtenhecken der Gärten. Der Frass dauerte bis 1796. Der Falter trat dann wieder 1826 und 1831—1833 in der Gegend von Andreasberg am Harze in jüngeren Fichtenkulturen auf [**4** *a* und **76**], die vom Hüttenrauche geschädigt waren, sowie später 1845 und 1846 in den Forstinspectionen Clausthal und Lautenthal, hier jedoch an 50—60jährigen Fichtenbeständen [**75**]. 1854 und 1855 und wieder 1863 trat der Wickler in den herzoglich Braunschweigischen und königlich Hannöver'schen Fichtenrevieren, besonders im Revier Wolfshagen, zahlreich in Verbindung mit dem Fichtenrindenwickler auf [Beling 3].

1890—92 frass der Fichten-Nestwickler stärker in dem königlich Bayerischen Forstamte Wondreb, Reg.-Bez. Oberpfalz und Regensburg [Dolles **15**], sowie 1891 in dem Fichtelgebirge [**81**]. 1891 ist auch der Französische Westabhang der Vogesen bei Remiremont, Gèrardmer und St. Anould stark von ihm befallen worden [**28** und **44**]. In Sachsen ist dieser Schädling stets vorhanden, vermehrt sich auch manchmal etwas stärker, z. B. 1889 im königlich Sächsischen Staatsforstrevier Lossnitz in einer grösseren Kultur, hat aber grösseren Schaden noch nicht gemacht.

Ausser der vorstehenden Art miniren noch einige andere, kleinere Arten die Fichtennadeln. Sie sind beide durch Saxesen in der Nähe von Clausthal gefunden und nach seinen Beschreibungen und biologischen Angaben durch Ratzeburg [**V**, II, S. 225—227] als Forstinsekten bezeichnet worden. Neuere oder eigene Beobachtungen liegen nicht vor, wir müssen uns daher darauf beschränken, kurz die Angaben der genannten Forscher wiederzugeben. Ernstlicher Schaden ist durch sie noch nicht geschehen. Ratzeburg rechnet sie zu den unmerklich schädlichen Insekten. Es ist dies zunächst

der kleine Fichtennadelmark-Wickler, **Tortrix** (Steganoptycha H. Sch., *Coccyx*) **pygmaeana** Hbn. *Falter:* Kopf, Brust und Hinterleib braun und grau gemischt, desgleichen die Vorderflügel. Das Wurzelfeld von Grundfarbe, saumwärts scharf winklig vorspringend und hier durch eine bleigraue, am Vorderrande schmale, am Hinterrande zu einem rundlichen Flecke erweiterte Doppelbinde begrenzt. Flügelspitze von mehreren häufig zusammenfliessenden, bleigrauen Querbinden durchzogen, also heller und von der Doppelbinde durch eine ziemlich dunkle Querbinde von Grundfarbe getrennt. Franzen grau mit dunklerer Theilungslinie. Hinterflügel weiss, an der Spitze breit braungrau. Spannweite 12—13 *mm.*

Raupe schlank mit kleinem Kopfe. Letzterer und das Nackenschild schwarz oder braungrün. Leib anfangs gelblich, später lebhaft grün. Länge ungefähr 10 *mm.*

Puppe nicht näher beschrieben.

Der Falter fliegt sehr früh, sogar bei dem hochgelegenen Clausthal von Ende März bis in den Mai. Die Raupe frisst an jungen sowie älteren Fichten, und zwar anfangs in einer vorjährigen Nadel, die sie vollkommen aushöhlt und an der sie sowohl an der Basis, wie an der Spitze ein Loch macht. Später spinnt sie zwei oder mehrere Nadeln zusammen und frisst sie nun seitlich an. In diesen kleinen Gespinnsten ist aber kein Koth, wie in denen von **Tor. tedella.** Im Juli wird das Gespinnst zur Verpuppung, die wahrscheinlich im Boden stattfindet, verlassen. Puppen werden bei eingezwingerten Exemplaren schon im August gefunden. Die Puppe überwintert also sicher, was auch den so ungemein frühen Flug der Falter erklärt.

Kleinster Fichtennadelmark-Wickler, **Tor.** (Steganoptycha H. Sch.) **nanana** Tr. *Falter:* Kopf, Brust und Leib braungrau, desgleichen die Grundfarbe der sehr dunkeln Vorderflügel. Die Zeichnungen der letzteren oft

fast vollkommen verschwindend, bei guter Ausbildung aber aus zwei breiten, getheilten, helleren Doppelbinden und einigen Häkchen am Vorderrande bestehend. Franzen dunkel. Hinterflügel braungrau mit etwas helleren, dunkel getheilten Franzen. Spannweite 9—10 *mm.*

Raupe mit schwarzem Kopfe und getheiltem, ebensolchem Nackenschilde, das vorn nicht weiss gerandet ist. Leib dunkel braunroth, vor der Verwandlung gelblich. Länge ungefähr 8 *mm.*

Puppe ohne stark vorragende Stirn.

Der Falter, welcher im ganzen Harze in einer Meereshöhe von ungefähr 300—700 *m* nicht selten ist, fliegt von Mitte Juni bis Juli. Die Raupe höhlt wie **Tor. tedella** die Fichtennadeln aus. Wie die Ueberwinterung geschieht, steht nicht fest, wahrscheinlich überwintert aber die Raupe, da sie SAXESEN bis in den Mai hinein fressend fand. Auch über den Ort der Verpuppung ist nichts Sicheres bekannt, sie geschieht entweder in einem Gespinnst zwischen zusammengezogenen Nadeln, wie dies z. B. ein Präparat der jetzt in Tharand befindlichen Sammlung des Bergrath FRITZSCHE zeigt, oder vielleicht in der Bodendecke.

Als vierte Minirraupe in Fichtennadeln ist noch kurz anzuführen

Tor. (*Grapholitha*, Cymolomia LED.) **Hartigiana** RATZ., der „gabelbindige" Fichtenwickler. *Falter:* Kopf, Fühler, Brust und Hinterleib, sowie Grundfarbe der Vorderflügel dunkelbraun. Im kleinen Wurzelfelde eine bleifarbene Querlinie, dann ein mittleres, braungelbes Feld, das durch eine bleigraue Querlinie in zwei Theile getheilt ist. Saumfeld gross, von dunkler Grundfarbe, durch einige aus den bleigrauen Häkchen des Vorderrandes entspringende und nach dem Innenrande zu zusammenfliessende breite Querbinden durchsetzt. Die ganze Zeichnung ist oft sehr undeutlich. Hinterflügel blaugrau mit etwas helleren, dunkel getheilten Franzen. Spannweite 13 *mm.*

Raupe mit hellbraunem Kopfe, der jederseits hinter den Ocellen einen schwarzen Fleck trägt, und grünlich braunem Nackenschilde. Letzter Ring ganz grün.

Puppe mit stark vorragender, nach hinten in einen breiten Kamm auslaufender Stirn und gezähntem, hakenborstigem Aftergriffel. Länge 8 *mm.*

Der von HARTIG in Berlin gefundene, aber von RATZEBURG beschriebene Falter schwärmt im Mai und Juni, die Raupe frisst die Nadeln aus, macht aber, wie die **Tor. tedella**, nur ein Loch in dieselben. Später frisst die Raupe äusserlich an den Nadeln in einem Gespinnste. Verpuppung in der Erde, wo vielleicht manchmal auch die Raupe überwintert. Bisher niemals schädlich.

Nicht die Nadeln, wohl aber die Knospen der Fichten frisst die Raupe einer kleinen Motte aus, die RATZEBURG auf SAXESEN's Angabe hin, dass sie neu sei, fälschlich als „*Bergiella*" beschrieb, nämlich

die Fichtenknospen-Motte,
Tinea illuminatella ZLL. (Taf. VIII, Fig. 21).

Der sehr unscheinbare, gelbliche Falter, ohne bestimmte Zeichnung, fliegt vom Mai bis Juli. Die Räupchen höhlen die Fichtenknospen aus, in denen sie auch überwintern und sich verpuppen. Bedeutender Schaden hat noch nicht nachgewiesen werden können.

Beschreibung. **Tinea** (Argyresthia HBN., *Blastotere*) **illuminatella** ZLL. (*Bergiella* RATZ.). *Falter:* Kopfhaare ockergelb, Brust hell ockergelb, desgleichen die Vorderflügel, aber in das Graue ziehend, an der Wurzel des

Vorderrandes etwas verdunkelt. Die Franzen schwach glänzend, am Ende hellgrau, Hinterflügel hellgrau. Spannweite 13 *mm.*

Raupe: Kopf klein und schwarz, das getheilte Nackenschild dunkel; Leib fleischfarben, fast durchscheinend. Brustfüsse mit schwarzen, chitinisirten Ringen, an der Basis des letzten Afterfusspaares ein schwarzer Fleck. Die Afterklappe stärker chitinisirt. Länge 6—7 *mm.*

Puppe sehr gestreckt, mit hervortretendem Scheitel und langen Flügelscheiden; am Afterende vier nach vorn gewendete Börstchen und vier nach hinten gekrümmte Dörnchen. Länge 5 *mm.*

Der Falter, der in ganz Mitteleuropa vorkommt, fliegt je nach der Witterung von Mai bis Juli. Das Weibchen belegt die Triebe junger Fichten dicht unter den Endknospen mit einzelnen Eiern, das auskommende Räupchen frisst sich im Baste bis zu den Knospen hin und höhlt zuerst die Seiten-, später auch die Terminalknospen aus, den Frassraum mit braunem, mehligem Kothe füllend. Später steigt es wieder im Baste hinab. Der Frass ist schwer zu bemerken, höchstens kennzeichnet ihn schwacher Harzausfluss. Die Verwandlung geschieht nach der Ueberwinterung in der Knospe. Mitunter sollen aber bereits im Winter Puppen vorkommen.

Der Frass ist zwar nicht selten, Abwehr aber noch nie nöthig geworden.

Der Vollständigkeit halber fügen wir an dieser Stelle noch einige ganz unbedeutende, aber nun einmal in die Lehrbücher der Forstinsektenkunde übergegangene, an Fichtennadeln äusserlich fressende Kleinschmetterlinge bei.

Tin. (Steganoptycha H. Sch.) **Ratzeburgiana** (Sax.) Ratz. *Falter:* Kopf und Brust gelblich braun, Leib etwas dunkler. Vorderflügel von rothgelber Grundfarbe, die in dem grossen, saumwärts spitzwinklig vorspringenden Wurzelfelde, besonders an dessen Hinterrande, dunkelbraun bestäubt ist. Ober- und unterhalb von der vorspringenden Spitze des Wurzelfeldes ein hellerer, weissgelber Dreiecksfleck am Vorder- und Innenrande. Beide stossen in der Mitte zusammen und werden saumwärts von einem breiten, aus der Mitte des Vorderrandes entspringenden, schräg nach dem Innenwinkel verlaufenden, Bande von Grundfarbe begrenzt. Diese Binde ist besonders in der Mitte dunkelbraun bestäubt. Saumwärts von letzterer wieder weissgelbe Zeichnungen, die theilweise aus hellen Häkchen des dunkel bestäubten Vorderrandes entspringen. Saum dunkel bestäubt und hell unterbrochen. Franzen hell graubraun. Hinterflügel gelbgrau mit helleren, dunkel getheilten Franzen. Spannweite 12—15 *mm.*

Der sehr spät im Juli und August fliegende Falter, der in ganz Mitteleuropa vorkommt, lebt im Harze, nach Saxesen, in einer Zone von 400—700 *m* Meereshöhe. Der Frass der Raupe zeigt sich meist an über 20jährigen Fichten bei der Entwickelung der Knospen, indem sie dann ein tiefes Loch in die dichte Masse der zarten jungen Nadeln macht und sich hier festspinnt, so dass oft die Knospendeckschuppen hängen bleiben. Krümmung des Triebes, mitunter auch Verkrüppelung oder Verkümmerung desselben ist Folge der Beschädigung. Wahrscheinlich überwintern die Eier.

Tor. (Penthina Tr.) **Hercyniana** Tr. (*Clausthatiana* Ratz.). *Falter*: Kopf, Fühler, Brust und Leib, sowie Grundfarbe der Vorderflügel sepiabraun, letztere mit feinen, weisslichen Flecken, die unregelmässig bindenartig vereint den Flügeln ein feingegittertes Aussehen geben. Sie entspringen theilweise aus den Häkchen des Vorderrandes, von denen bei guter Ausbildung die beiden ersten einfach, die beiden folgenden doppelt und das letzte, am weitesten wurzelwärts stehende, dreifach getheilt ist. Franzen hellbraun mit einzelnen weissen Fleckchen.

Hinterflügel graubraun mit helleren, dunkler getheilten Franzen. Spannweite 13—16 *mm*.

Der Falter kommt am Harze in einer Meereshöhe von 400—700 *m*, auch sonst in Nord- und Mitteleuropa vor und fliegt von Mitte Juni bis Ende Juli. Die Raupe, die überwintern soll, lebt an den stark benadelten Zweigen junger Fichten und an den Wipfeln älterer Stämme, wo sie sich zwischen den Nadeln ein Gespinnst macht und die Nadeln von aussen anfrisst. Die Verwandlung geschieht hier an der Frassstelle, nicht am Boden. Dass ein neuerdings in Polen auf Weisstannen beobachteter Frass, wie angegeben wird, mit von dieser Art verschuldet worden sei, ist sehr unwahrscheinlich [**82**].

Zum Schlusse dieser biologischen Abtheilung ist als unbedeutender Fichtenschädling zu erwähnen

der Fichten-Triebwickler,

Tortrix histrionana Froel. (Taf. VII, Fig. 10),

ein bis 2 *cm* spannender Wickler mit gelblich grauen, schwarzbraun gezeichneten Vorderflügeln und braungrauen Hinterflügeln, dessen Raupe nach den neueren Forschungen monophag an den vorjährigen Fichtentrieben von den Nadeln derselben in einem Gespinnste lebt und sich hier auch verpuppt, ohne bis jetzt grössere Bedeutung erlangt zu haben. Alle Angaben über seinen Schaden an Tannen beziehen sich auf die auf den unmittelbar folgenden Seiten zu besprechende, nahe verwandte Art, die **Tortrix murinana** Hbn., welche lange Zeit mit ihm zusammengeworfen wurde.

Beschreibung. **Tortrix** (*Lozotaenia* H. Sch.) **histrionana** Froel. *Falter:* Vorderflügel bräunlich weissgrau. Wurzelfeld von einer saumwärts ein- bis zweimal zackig vorspringenden, dunkelbraunen, scharfen Binde abgetrennt und von dunkleren Querstrichen durchzogen. Mittelfeld von einer hellbraunen, wurzel- und saumwärts dunkelbraun gesäumten Mittelbinde durchzogen, die durch eine viereckige Unterbrechung in der Mitte in zwei grosse, viereckige Flecke zerfällt. Saumwärts von derselben ein querer, dunkelbrauner Mittelfleck. Im Saumfelde zwei, dem Mittelfeldflecken ähnliche, hellbraune, dunkelbraun gesäumte, durch einen viereckigen Zwischenraum getrennte Flecke, von denen der eine am Vorderrand mitunter weissliche Häkchen zeigt. Beide verschmelzen manchmal ein wenig. Saumlinie mehr oder weniger deutlich, dunkelbraun, aus mondartigen Abschnitten zusammengesetzt. Franzen gelbbraun mit röthlich gelbem Schiller. Hinterflügel graubraun mit helleren, von einer scharfen, dunkleren Theilungslinie durchschnittenen Franzen. Flügelspannung 15—19 *mm*. Beschreibung nach den von Staudinger und Bergrath Fritzsche bestimmten Exemplaren der Tharander Sammlung.

Eier eiförmig, abgeflacht.

Raupe mit dunkel kastanienbraunem Kopfe. Leib oberwärts lebhaft grasgrün, mit dunklerer Mittellinie, unten etwas heller; das getheilte Nackenschild vorn dunkelgrün, hinten kastanienbraun. Afterklappe grob gerunzelt. Die haartragenden Wärzchen in der gewöhnlichen Vertheilung, etwas heller als die Grundfarbe. Länge bis 16 *mm*.

Puppe einfarbig, rothbraun, schlank, mit 8 gekrümmten Hakenborsten an dem Aftergriffel. Beschreibung von Ei, Raupe und Puppe nach Wachtl [**62** *b*, S. 60].

Der aus Deutschland, Oesterreich und Frankreich bekannt gewordene, aber wahrscheinlich local überall in der Heimat der Fichte lebende Falter fliegt im Juli. Wahrscheinlich überwintern die Eier, die jungen Raupen fressen im Frühjahre in einem Gespinnste zwischen den vorjährigen Nadeln an 10—30jährigen Fichten und greifen später die jungen Triebe an, so dass diese sich krumm biegen, wobei sie ihr Gespinnst fortsetzen (Fig. 287).

Alle Mittheilungen über die forstliche Bedeutung dieses Wicklers stammen von den durch SAXESEN bei Clausthal im Harz gemachten Beobachtungen, die RATZEBURG in der Forstinsektenkunde niederlegte [V, II, S. 229 u. 230]. Die späteren Mittheilungen von RATZEBURG über **Tor. histrionana** FROEL. beruhen auf einer Verwechslung mit **Tortrix murinana** HBN.

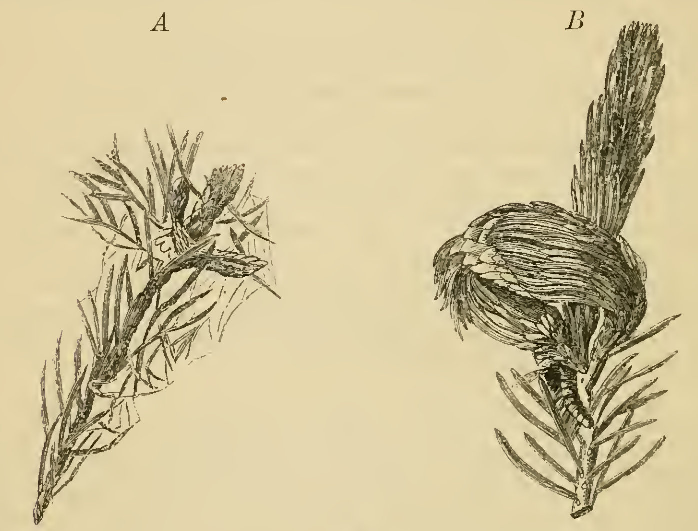


Fig. 287. Frass der Raupen von **Tortrix histrionana** FROEL. an Fichten. Nach RATZEBURG. *A.* im Gespinnst zwischen vorjährigen Nadeln, *B.* an einem jungen, sich krümmenden Triebe.

Dass JUDEICH einmal ein echtes Exemplar von **Tor. histrionana** von Weymouthskiefer in Hohenelbe erzog, dürfte ein vereinzelter Fall sein.

Tannenfeinde unter den Kleinschmetterlingen. Wenn gleich eine grössere Menge von Kleinschmetterlingsarten im Raupenzustande an Tannen leben, namentlich Wickler [WACHTL **62** *b*, Tabelle nach S. 46], so sind von wirklich forstlicher Bedeutung doch nur die Triebwickler, nämlich

der ziegenmelkerfarbige Tannen-Triebwickler,
Tortrix murinana HBN. (Taf. VII, Fig. 9), und
der rothköpfige Tannen-Triebwickler,
Tor. rufimitrana H. SCH. (Taf. VIII, Fig. 13).

Beide Falter haben gelbbraune, dunkelbraune Querzeichnungen zeigende Vorderflügel. Der erstere, bis 25 *mm* spannende, übertrifft den anderen an Grösse bedeutend. Beide sind kurz nicht genauer zu charakterisiren (vgl. die Figuren); sie fliegen im Juni und Juli.

Die Eier werden in den Kronen älterer und mittlerer Tannen abgelegt, überwintern daselbst, und die grünlichen Räupchen, die bei **Tor. murinana** schwarzköpfig, bei **Tor. rufimitrana** dagegen rothköpfig sind, befressen im Frühjahre ungefähr 6 Wochen lang die Nadeln und die Epidermis der neuen Triebe, an denen sie sich röhrenförmige Gespinnste machen. Zur Verpuppung gehen die Raupen in die Bodendecke. Die Folge des Frasses, der oft mehrere Jahre hintereinander dauert, und an der Röthung der jungen Triebe, sowie in den Folgejahren an dem Fehlen der Nadeln an den den Frassjahren entsprechenden Zweigabschnitten erkannt wird, hat stets ein Kümmern der Bestände und einen bedeutenden Zuwachsverlust zur Folge. Ein Eingehen von Bäumen ist mehr Ausnahme. Bekämpfung ist schwierig.

Beschreibung. **Tortrix** (*Lozotaenia* H. Sch.) **murinana** Hbn. (*histrionana* Ratz., *caprimulgana* Koch). Der ziegenmelkerfarbige Tannentriebwickler, Weisstannentriebwickler, von Ratzeburg auch wegen der Farbe der Raupe der „grüne Tannenwickler" oder wegen der Frassart und des Gespinnstes der Tannen-Vollnadelwickler oder der Tannen-Nadelnestwickler benannt. *Falter* ziemlich veränderlich. Kopf und Brust lehmgelb oder grau. Vorderflügel licht lehmgelb, mit braunen Flügeladern, und mehr oder weniger Querstrichen, so dass die Flügelfläche oft eine netzartige Zeichnung zeigt. Wurzelfeld durch eine dunkelbraune, saumwärts convexe Querlinie abgegrenzt, dunkler als das Mittelfeld, mit mehreren dunkleren Querstrichen. Im Mittelfelde eine breite, dunkelbraune, zackig begrenzte Querbinde, die vor dem Innenrande etwas breiter wird und nur selten unterbrochen ist. Mit ihr verbindet sich an den Enden der quere, schmale Mittelfleck, der mit ihr ein rundliches, helleres Feld einfasst. Am Vorderrande vor der Spitze ein dunkelbrauner, mitunter in einzelne eckige Fleckchen aufgelöster Dreiecksfleck. Am Saume und am Vorderrande einzelne braune Fleckchen. Franzen etwas dunkler wie die Grundfarbe. Hinterflügel gelbbraun mit helleren Franzen, die eine dunklere Theilungslinie haben. Spannweite 15—25 *mm*.

Eier niedergedrückt, kuchenförmig von elliptischem Umriss mit breitem, hutkrämpenähnlichem Rande. Schale mit netzartiger Skulptur. Frischgelegte Eier von der Farbe der jungen Tannennadeln, aber mit hellerem Rande. Länge 1·5 *mm*, Breite 1·2 *mm*.

Raupe: Kopf schwarz, glänzend mit seichten Querrunzeln. Leib oberwärts licht pistaziengrün, mit auf dem Rücken dunkel durchscheinendem Darme, an den Seiten, unten und am letzten Ringe etwas heller. Nackenschild getheilt, braunschwarz, ausserdem am Ring 1 seitlich noch einige Chitinplättchen. Die haartragenden Wärzchen in gewöhnlicher Anordnung, ziemlich dunkel chitinisirt. Letzter Ring mit orangegelber, gerunzelter Afterklappe, die einige Härchen trägt. Länge bis 21 *mm*.

Puppe dunkelbraun mit langem und kräftigem, 8 lange Hakenborsten tragendem Aftergriffel. Länge 13 *mm*. Ei, Raupe und Puppe nach Wachtl [62 *l*, S. 10—12] beschrieben.

Tortrix (*Grapholitha, Coccyx,* Steganoptycha H. Sch.) **rufimitrana** H. Sch. (*abiegana* Zebrawski), der rothköpfige Tannentriebwickler. *Falter* recht veränderlich. Kopf und Brust rostgelb. Vorderflügel gelbgrau oder graubraun, oft mit vielen hellen Bleilinien durchzogen. Wurzelfeld dunkel, in der

Mitte saumwärts scharfwinklig vorspringend, mit verschiedenen helleren Querzeichnungen. Im Mittelfelde eine dunkelbraune, schräge Querbinde, die oft rostgelb ausgefüllt und von Bleilinien eingefasst ist. Mittelfeld wurzelwärts von derselben, wenigstens am Innenrande, oft rostgelb überflogen. Im Vorderwinkel, über dem rostgelben Spiegel eine dunkelbraune, verschieden gestaltete Zeichnung. Vorderrand dunkelbraun, von den hellen Häkchen unterbrochen, Saumrand dunkel. Hinterflügel einfarbig graubraun mit helleren, von einer dunkleren Theilungslinie durchschnittenen Franzen. Spannweite 12—16 *mm*. Beschreibung nach den Exemplaren von Bergrath Fritzsche und den von Nitsche aus Geringswalder Raupen selbst erzogenen.

Eier länglich oval mit netzartiger Skulptur, im frischen Zustande gelblich grau.

Raupe: Kopf licht rostroth mit zwei dunkleren Wischen hinter den Punktaugen. Leib matt, chagrinartig gekörnt, schmutzig grünlich gelb. Ring 1 rein gelb mit getheiltem Nackenschilde. Die haartragenden Wärzchen in gewöhnlicher Vertheilung, Haare gelblich. Afterklappe klein, mit einigen Haaren. Länge bis 9 *mm*.

Puppe glänzend, gelblich rostroth. Kopf mit 2 langen Haaren. Hinterende abgestutzt mit 6—9 kurzen Afterdornen auf der Oberseite und 8 dünnen, langen Hakenborsten. Länge bis 6 *mm*. Beschreibung von Ei, Raupe und Puppe nach Wachtl [**62** *b*, S. 18—19].

Die Lebensweise und der Schaden beider Wickler sind sehr ähnlich, nur scheint **Tor. rufimitrana** ungefähr 14 Tage später zu fliegen als **Tor. murinana** und eine etwas längere Frasszeit zu haben. Im Allgemeinen fällt die Flugzeit in den Juni und Juli. Im Walde sind die Eier noch nicht gefunden worden, doch werden sie bestimmt in den Kronen der Tannen abgelegt, und zwar sicherlich nicht in die Knospen, da die Legeröhren der Weibchen, wie Wachtl [**62** *b*] nachwies, hierzu nicht geeignet sind. Nach Zwingerbeobachtungen nimmt er an, dass die kuchenförmigen Eier von **Tor. murinana** sich dachziegelartig deckend, auf den Nadeln der Tannen in Doppelreihen oder auf den Zweigen in Häufchen, die länglich ovalen der **Tor. rufimitrana** wahrscheinlich in den Rindenritzen des Stammes und der stärkeren Aeste abgelegt werden. Sie verbleiben daselbst bis im nächsten Frühjahr beim Ausbruche der Maitriebe die jungen Raupen ausschlüpfen und nun an den jungen Nadeln zu fressen beginnen. Die Angaben, dass anfänglich die Knospen angefressen werden, beruht wahrscheinlich auf einer Verwechselung mit dem Frasse von **Tor. nigricana** H. Sch. (vgl. weiter unten).

Die Raupen bilden nun ein röhrenförmiges, lockeres Gespinnst, das sie mit dem Wachsthume des Triebes verlängern. Bei **Tor. rufimitrana** scheint das Gespinnst etwas fester zu sein als bei der anderen Art. Bei schwachem Frasse ist gewöhnlich nur eine Raupe an jedem Triebe. Die Nadeln werden an der Basis abgebissen und gewöhnlich nur theilweise verzehrt, so dass ein Theil derselben in dem Gespinnste hängen bleibt. Doch bleiben, wie sich Nitsche überzeugte, mitunter auch Nadelstummel stehen. Auch die Epidermis der jungen Triebe wird häufig benagt, so dass diese, je nachdem die Beschädigung an der Basis oder an der Spitze stattgefunden hat, entweder sich krümmen,

oder oben absterben. Allmählich nehmen die abgebissenen Nadeln entweder beim Vertrocknen oder bei plötzlichen Temperaturveränderungen eine intensiv rothe, späterhin braune Farbe an. Die Zweige erscheinen dann, bei starkem Frasse, wie mit dünnen Gardinen überzogen, in denen die trockenen Nadeln hängen. Im Laufe des Sommers gehen die Gespinnste durch Witterungseinflüsse verloren, und die betreffenden Triebe erscheinen kahl. Da diese sich nie wieder benadeln und auch die Raupen nur junge Nadeln fressen, so kann man später nach der Anzahl der entnadelten Triebe bestimmen, wie viel Jahre hintereinander der Frass gedauert hat. Die Verpuppung erfolgt bei



Fig. 288. Frischer Frass mit Gespinnsten von **Tortrix rufimitrana** H. Sch. $^1/_2$ der nat. Grösse. Originalphotographie von H. Nitsche.

beiden Arten nach Wachtl ausschliesslich in der Bodenstreu und der Moosdecke, wohin sich die Raupen an Gespinnstfäden herunterlassen. In stark befallenen Orten geht dann mitunter während **2** oder 3 Tagen ein förmlicher Raupenregen nieder.

Dies berichtet z. B. Žlick vom 23. und 24. Juni 1875 [**69**] aus Mähren. Doch ist zu erwähnen, dass die älteren Berichte vielfach von einer Verpuppung in den Gespinnsten und an den Trieben sprechen. So bemerkt v. Tischer [**58**] von **Tortrix histrionana** Froel., dass die Raupe im Juni auf „Tannen (**Pinus Picea**)" lebt und sich gewöhnlich an den jüngsten Trieben, zwischen zusammengesponnenen Nadeln aufhält, sich auch darin verpuppt; Anfang Juli erscheine der Schmetterling, der in den Wäldern des Meissner Hochlandes und in Württemberg, aber stets nicht häufig vorkomme. Als Sachse hat v. Tischer jedenfalls unter Tanne **Abies pectinata** Dec. verstanden, obgleich er hinter **Pinus picea** den Autornamen Linné nicht anführt, und die Notiz bezieht sich daher wohl auf **Tortrix muri-**

nana. Forstmeister Koch sagt [**35** *a*, S. 57], nachdem er vorher erwähnt, dass die Raupen in den Gespinnsten sich zur Verpuppung anhäufen, ausdrücklich: „Diejenigen Raupen, welche zur Verpuppung an den Zweigspitzen keine passende Unterkunft finden, verpuppen sich in den Nadeln der älteren Triebe, zwischen welchen man Puppen mit der Afterspitze angeheftet findet." Hier liegt also offenbar eine direkte Beobachtung vor. Die Frage verdient eine Nachuntersuchung.



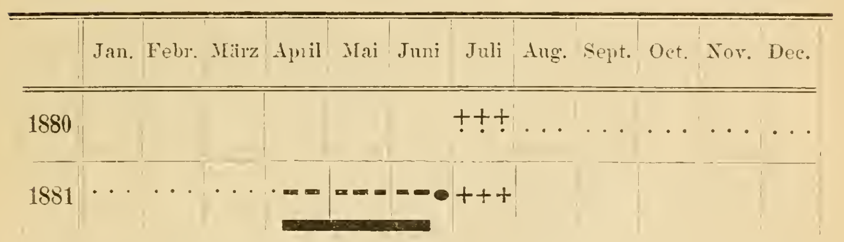
Fig. 289. Aelterer Frass von Tannentrieb-Wicklern. Die Gespinnste sind bereits verloren gegangen. $^1/_2$ der nat. Grösse. Originalphotographie von H. Nitsche.

Auch ist zu erwähnen, dass Buk einmal ein Eierhäufchen bereits im Juli ausschlüpfen sah. Ein von ihm deshalb angenommener Herbstfrass hat aber eine neuere Bestätigung nicht gefunden, ebenso wenig die Annahme Koch's, dass eine doppelte Generation Regel sei [**35** *a*, S. 58].

Die Generation ist also bei beiden Arten einjährig und lässt sich für **Tor. murinana** folgendermassen darstellen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880						++	+ . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
1881		. . .	. . .	. — —	— — —	● + + +						

Für Tor. rufimitrana stellt sie sich dagegen folgendermassen:



	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880							+ + +	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
1881	. . .	. . . .	. . . .	. — —	— — —	— — ●	+ + +					

Tor. rufimitrana ist wohl zweifellos ein völlig monophages Weisstannen-Insekt, und die neueren Beobachtungen bezeugen dies auch für **Tor. murinana**. Die früheren wohl an und für sich richtigen Angaben, dass bei dem Böhmischen Frasse in den Fünfzigerjahren auch Fichten geschädigt wurden, beruhen vielleicht auf einer Verwechselung mit **Tor. histrionana**, die gleichzeitig gefressen haben dürfte.

„Im Allgemeinen wurden nur Alt- und Mittelhölzer befallen; bei grösserer Vermehrung und der damit Hand in Hand gehenden grösseren Verbreitung werden jedoch auch die Stangenhölzer nicht immer verschont . . . Jungwüchse und der im Hochholz zumeist vorhandene Unterwuchs haben dagegen nichts zu leiden, indem sie direkt von den Wicklern nicht angegangen werden." Herabgewehte Raupen setzen aber auch auf den Jungwüchsen ihren Frass fort, und es werden daher mitunter auch die Ränder von Schonungen, die an befallene Althölzer grenzen, angegangen. Die Wickler sind also normalerweise Bestandsverderber. Bei schwächerem Frasse werden nur die Gipfelpartien befallen, bei starkem Frasse steigen die Raupen auch tiefer herab, und die ganzen Baumkronen werden an den einjährigen Trieben befressen [Wachtl **62** *b*]. Dass auch ältere Nadeln befressen werden, gehört zu den seltenen Ausnahmen [Ratzeburg **XV**, II, S. 18]. Die älteren Beobachter [Koch und Schulz, **35** und **57**] sind geneigt anzunehmen, dass der Wicklerfrass allein genüge, um ganze Bestände bei mehrfacher Wiederholung zu tödten. Doch haben die neueren Beobachtungen dies nicht erkennen lassen. Vielmehr hat der Frass in den Siebzigerjahren bewiesen, dass ältere Stämme „auch einen selbst häufiger wiederkehrenden Frass zu ertragen vermögen, ohne deshalb einzugehen" [Wachtl **62** *b*, S. 27]. Dagegen verursacht die Zerstörung der assimilirenden Organe einen Zuwachsverlust, und wenn die befressenen

Triebe selbst eingehen, also auch die Endknospen getödtet werden, wofür Beispiele vorliegen, so wird auch die Verzweigung der Krone gestört. Hepp fand, dass in Württemberg bei länger dauerndem Frasse die letzten 6 Jahresringe nur 11 *mm*, die vorhergehenden dagegen 19 *mm* massen [**29**]. Im Frassjahre selbst konnte Ratzeburg keine Verminderung des Stärkenzuwachses an den älteren Baumtheilen finden, wohl aber an den schwächeren Zweigen [**XV**, II, S. 19]. Es scheint daher, dass in Böhmen bei dem Frasse um Karlsbad in den Fünfzigerjahren einige Bestände vorschnell abgetrieben wurden. Man wird deshalb mit dem von Koch als nöthig bezeichneten Abtriebe befressener Bestände sehr vorsichtig sein müssen, und nur wenn sich etwa Borkenkäfer, namentlich **Tomicus curvidens**, einfinden, ist rascher vorzugehen.

Die Witterung scheint zur natürlichen Beschränkung des Frasses wenig beizutragen. Direkte Beobachtungen haben als beachtenswerthe Feinde der Tannenwicklerraupen erkennen lassen Zaunkönig, Mönchsgrasmücke, **Sylvia atricapilla**, Tannenmeise, Misteldrossel, Buchfink und Ringeltaube [Wachtl **62** *b*, S. 25].

Die Abwehr muss sich auf Vertilgungsmittel beschränken, und auch diese sind schwierig anzuwenden.

Gegen die Raupen ist auch nach Wachtl das von Koch angewendete Mittel des Räucherns noch immer das einzig mögliche. Koch liess die raupenfrässigen Bestände im Mai durchforsten, das dadurch gewonnene Reisig auf Haufen vertheilen und diese anzünden. Durch das noch grüne Material wird ein dicker Rauch erzeugt, welcher sich namentlich bei feuchtem Wetter in den Beständen lagert. Die Raupen fallen massenhaft von den Bäumen und können in das Feuer gekehrt werden. Dass hierbei auf Vermeidung von Feuersgefahr gesehen werden muss, versteht sich von selbst.

Gegen die, wie man nunmehr weiss, im Boden lagernden Puppen ist Schweineeintrieb anwendbar. Das von Wachtl gleichfalls empfohlene Streurechen zur Vertilgung der Puppen dürfte allerdings wirksam sein, unterliegt aber den bekannten allgemeinen Bedenken gegen diese Massregel. Allerdings dürften letztere vermindert werden, wenn man nach folgender, von Wachtl [**62** *b*] angegebenen Weise verfährt: „Die durch Rechen gewonnene Streu wäre zur möglichsten Verminderung der Feuersgefahr nach Massgabe der Grösse der in der Nähe vorhandenen freien Plätze auf denselben in Haufen zu bringen und in diesen festzutreten oder zu stampfen. Dann hätte man im Umfange der Haufen Feuer anzulegen und dieses so lange zu unterhalten, bis die Oberfläche derselben auf circa 10 *cm* tief verkohlt ist, da der schwache Schmetterling nicht im Stande ist, sich aus einer grösseren Tiefe der festgestampften Haufen herauszuarbeiten." Die Streuhaufen können dann für Saatkämpe und Pflanzschulen als Düngung dienen.

Dass man bei starkem Frasse durch Verschiebungen im Hauungsplane die stärkst befallenen, hiebsreifen Orte zum Abtriebe bringt, dürfte gleichfalls zweckmässig sein. Auch an Leuchtfeuer zur Flugzeit wäre zu denken.

Geschichtliches. Die erste wohl mit Sicherheit, trotz der völlig verfehlten Falterabbildung und der Bezeichnung *Tortrix piceana* unzweifelhaft auf Tannen-Triebwicklerfrass zu beziehende Notiz stammt von Bechstein [**II**, S. 355], der im Tabarzer Forst im Thüringer Walde eine grössere Verheerung fand. Er berichtet, dass die Raupen sich im Boden verpuppten. Erst fast 50 Jahre später kommen wieder neue Beobachtungen. Im Jahre 1852, brach im Nordwesten Böhmens, in den Forsten der Bezirke Karlsbad, Eger und Falkenau ein Tannenwicklerfrass aus, der anfänglich für Borkenkäferfrass gehalten wurde und durch 12 Jahre wüthete. Er dehnte sich noch auf den Bezirk Teplitz aus, also über einen Flächenraum von 197 500 *ha* [Wachtl **62** *b*, S. 2]. An Ort und Stelle wurde er beobachtet und ausführlicher beschrieben von Forstmeister Koch in Karlsbad [**35** *a* und *b*], Forstmeister Tramnitz [**60**] und Forstmeister Schulz [**57**], ferner von Forstrath Gintl und Forstkandidat Buk. Diese theilten ihre Beobachtungen, ebenso Judeich seine mit Karlsbader und Teplitzer Material angestellten Zwingerbeobachtungen an Ratzeburg mit, der sie in verschiedenen Publicationen verwerthete [**50** *c*, S. 75, **50** *d*, S. 172 und **50** *e*, sowie **XV**, II, S. 13—21 und in den Waldverderbern]. Durch Ratzeburg, der sich auf verschiedene von ihm consultirte Specialkenner der Microlepidopteren stützte, wurde die falsche Bestimmung des Hauptschädlings als **Tor. histrionana** verbreitet, aber auch auf Mittheilung von Oberförster Schönbach in Hernskretschen und Judeich zuerst die Mitwirkung von **Tortrix rufimitrana** festgestellt [**50** *e*, S. 128]. 1857 trat letzterer Wickler auch in der Gegend von Krakau auf [Zebrawski **68**]. Bereits 10 Jahre später brach ein neuer Frass in Mähren aus. 1875 dehnte er sich nach Žlick [**69**] vom Murker Walde bei Neutitschein in Nordmähren durch die ganze mittlere Höhenregion von 500—800 *m* in den Mährischen Karpathen bis nach Oesterreichisch-Schlesien über eine Fläche von 29 000—35 000 *ha* aus. Von 1875 ab verbreitete sich der Frass nach Niederösterreich, er dauerte an einem Orte durchschnittlich 6 Jahre, erreichte seinen Höhepunkt 1877 und erlosch mit dem Jahrzehnt. Von den auf dem befallenen Bezirke stockenden 130 000 *ha* Tannenbeständen wurden 70 000 *ha* befallen; Absterben der Bestände trat nirgends ein, jedoch ein Zuwachsverlust, den Wachtl auf 790 000 fl. berechnet [**62** *b*, S. 30—38].

Kleinere Tannenwicklerfrasse wurden wiederholt beobachtet. 1877 bis 1881 wurden z. B. die Tannenbestände des königlich Württembergischen Revieres Hirsau, sowie die angrenzenden Reviere im Nagold- und Enzthale stark befressen. 1879 waren bereits 780 *ha* befallen [Hepp, **29**]. In Sachsen sind unter Anderen auf Gehringswalder Revier 1877 einigermassen bedeutendere Schäden der Tannenwickler aufgetreten. Sie bezogen sich auf ungefähr 20 *ha*. Von 1888 an hat sich ferner der Tannenwicklerfrass im Königreich Polen verbreitet, und zwar besonders in der Oberförsterei Bozentin, Gouvernement Kielce, in Höhenlagen bis zu 2200 *m* [Guse **82**]. 1890 scheint hier der Höhepunkt des Frasses gewesen zu sein. In der Schweiz, wo die Tannenwickler übrigens bereits früher beobachtet wurden, hat sich seit 1890 wieder eine stärkere Vermehrung dieses Schädlings gezeigt, und zwar in den Kantonen Solothurn, Aargau und in der Nähe des Züricher Sees [**83, 84, 85**].

Viel weniger ausgedehnt schädlich, aber doch immer beachtenswerth dürfte sein

der Tannen-Knospenwickler,

Tortrix nigricana H. Sch. (Taf. VIII, Fig. 5).

Der kleine, dunkel braungraue Falter mit spärlichen, helleren Querzeichnungen fliegt im Juni und Juli und belegt die Knospen der Tannen mit einzelnen Eiern, die bald auskommen. Während des Herbstes höhlt das Räupchen die Tannenknospen aus, überwintert hier halbwüchsig, frisst im Frühjahr weiter und geht zur Verpuppung in die Bodenstreu. Die Zerstörung der Knospen beeinträchtigt die normale

Verzweigung jüngerer und älterer Tannen. Abwehr war bisher weder wünschenswerth, noch ist sie möglich.

Beschreibung. **Tortrix** (Grapholitha Tr., *Paedisca* Led.) **nigricana** H. Sch., der Tannen-Knospenwickler. *Falter* braunköpfig. Vorderflügel dunkel braungrau, das Wurzelfeld ziemlich lang, quer bleigrau gewellt, dahinter ein helleres Band aus zwei schrägen, bleigrau und weisslich gemischten Linien, das von einem Paar feiner Doppelhäkchen am Vorderrande entspringt. Dahinter ein nicht sehr breites Schrägband der dunkeln Grundfarbe, das in der Mitte mit einer Ecke saumwärts vortritt. Hier wird es wieder von helleren, bleigrauen Linien begrenzt, die aus dem zweiten und dritten Häkchenpaare des Vorderrandes entspringen und convergirend nach dem Innenwinkel ziehen. Am Vorderrande zwei weitere Häkchenpaare. Flügelspitze meist ganz von Grundfarbe oder mit einer helleren Linie, die aus dem äussersten Häkchenpaare entspringt. Die Franzen dunkel braungrau mit scharfer, dunkler Theilungslinie. Hinterflügel dunkelgrau mit etwas helleren Franzen. Spannweite 11—13 *mm*. Beschreibung nach v. Heinemann und den Exemplaren unserer Sammlung.

Raupe schwarzköpfig mit schwarzem Nackenschilde, auffallend behaart und in der Jugend hellbraun bis röthlich braun. Länge ungefähr 8 *mm* [Ratzeburg **XV**, II, S. 413].

Puppe braun.

Die Generation des Falters ist einjährig, wie oben kurz dargelegt wurde, und graphisch folgendermassen darstellbar:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880						+̣+̣	+̣ —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
1881	— — —	— — —	— — —	— — —	— — ●	● +̣+̣	+̣					

Im Herbste sind die befallenen Knospen nach Ratzeburg [**XV**, II, S. 22] noch grün, und man erkennt den Frass nur an der feinen, die Frassstelle bezeichnenden Gespinnstdecke. Später, im Frühjahre sieht man Harzausfluss und Kothkrümel, die aber nach Altum [**XVI**, III, 2, S. 192] feiner sind, als die von **Phycis abietella** Zk. (vgl. weiter unten). Die Knospenhöhle ist mit weissem Gespinnst austapezirt. Ist die eine Knospe ausgefressen, so wandert die Raupe unter der Gespinnstdecke weiter. Oft sind alle 3 Endknospen zerstört. Der Frass trifft nach Hochhäusler's Beobachtungen, die Ratzeburg wiedergiebt [**XV**, II, S. 23], meist 10—30jährige Tannen, doch liegt auch ein Bericht von Czech [**12** *c*] über einen Knospenfrass an 50—90jährigen Tannen vor. Ratzeburg fand den Frass vereinzelt auch in Eberswalde. Namentlich wenn alle 3 Endknospen zerstört werden, wird die weitere Verzweigung krüppelhaft. 8—10jährige Tannen im Eberswalder Pflanzgarten haben eine besenartige Form angenommen. Die Beobachtungen von Hochhäusler stammen aus Schlesien, die von Czech aus der Gegend von Eger.

Kleinschmetterlinge, deren Raupen die Lärchen beschädigen.

Als wichtigster Schädling in dieser Gruppe, der aber bisher nur in den Alpen gefährlich auftrat, ist zu nennen

der graue Lärchenwickler,

Tortrix pinicolana Zll. (Taf. VIII, Fig. 12).

Der im Juli und August fliegende graue Falter, dessen Vorderflügel mit meist wenig scharfen, braunen Flecken gezeichnet sind, be-

legt die Kurztriebe der älteren Lärchen mit überwinternden Eiern. Die Raupen erscheinen im Mai und Juni, befressen und verspinnen die Nadelbüschel und verpuppen sich im Juli in der Bodendecke. Ihr Kahlfrass beeinträchtigt trotz Wiederergrünens der Lärchen im Herbste den Zuwachs. Schwache Stämme gehen auch ein. Abwehr des Frasses, der sich schon auf Tausende von Hektaren erstreckte, ist nicht möglich.

Beschreibung. **Tortrix** (*Grapholitha*, Steganoptycha H. Sch.) **pinicolana** Zll., der graue Lärchenwickler. *Falter:* Vorderflügel lang gestreckt, glänzend hellgrau, braun gegittert. Der in der Flügelmitte in spitzem Winkel vortretende Rand des Wurzelfeldes, eine schräge Binde aus der Mitte des Vorderrandes und ein unbestimmter Fleck vor der Spitze dunkelbraun. Franzen grau mit 2 unbestimmten Augenpunkten. Färbung übrigens sehr veränderlich, bisweilen stark weiss gemischt, bisweilen ziemlich gleichmässig grau bestäubt; auch die Zeichnung variirt. Hinterflügel ziemlich breit und etwas zugespitzt, bräunlich grau mit hellgrauen Franzen, die eine dunklere Theilungslinie haben. Flügelspannung 18—20 *mm*, Länge 9—10 *mm*.

Raupe mit schwarzem Kopfe und Nackenschilde. Leib in der Jugend schwärzlich, je jünger desto dunkler, ausgewachsen in das Grüne spielend, mit schwarzgrünen Streifen auf dem Rücken und den beiden Seiten. Ueber und unter den letzteren zwei hellere Streifen von derselben grünlichen Färbung wie der Bauch. Auf jedem der Hinterleibsringe oben vier runde, rauhe, punktirte und verhältnissmässig ziemlich grosse, je ein Haar tragende Wärzchen, von denen die beiden vorderen näher aneinander stehen, als die beiden hinteren. Ober- und unterhalb der Luftlöcher jederseits ein weiteres solches Wärzchen; auf dem 11. Ringe oben nur drei im Dreieck gestellte Wärzchen, von denen das hinterste das grösste ist. Afterklappe mit 4 oder 5 kurzen, schwarzen Haaren. Länge 10 - 12 *mm*.

Puppe braun, auf dem Rücken der Hinterleibsringe mit Querreihen kleiner, rückwärts gerichteter Stacheln zum Hervorschieben aus dem Gespinnste. Länge 8 *mm*.

Die Verbreitung dieses Wicklers umfasst Nordeuropa, besonders Nordrussland und Sibirien, sowie weiter südlich die Alpen, sowohl auf dem Nord-, wie auf dem Südabhange.

Der Falter fliegt im Juli und August, in hohen Lagen sogar noch Ende September [**18**, S. 486], und legt seine Eier in die Kurztriebe der Lärchen, namentlich an frischen, gutbenadelten Bäumen. Im Vorjahre befressene werden weniger belegt [**71**]. Hier überwintern die Eier, und die Räupchen kommen, je nach der Temperatur von Mai bis Juni aus. Zunächst wird ein Nadelbüschel zu einer Düte versponnen und aufgezehrt. Später wandert die Raupe frei von einem Nadelbüschel zum anderen. Stets beginnt sie aber den Frass im Innern der Nadelbüschel. Die ganzen Bäume bräunen sich zusehends, so dass man oft von einem Kahlfrasse reden kann. Der Schaden ist dann schon von weitem an den röthlichen Wipfeln erkennbar. Am einzelnen Baume geht der Frass von unten nach oben.

Es ist zweifellos, dass die Lärche die bevorzugte Frasspflanze der Raupe ist, doch wurden in der Schweiz auch die jungen, untergepflanzten, bis 12jährigen Fichten und Arven angegangen und verloren dadurch theilweise ihre Höhen- und oberen Seitentriebe [**18**, S. 486]. Dies scheint aber nur bei Nahrungsmangel zu geschehen. Dann gehen die Raupen auch auf benachbarte ältere

Fichten und Arven über [**13**, S. 74]. In den Ostseeprovinzen wird besonders die Fichte angegriffen [**36**, S. 414].

Ende Juli spinnt sich die Raupe herab und verpuppt sich im Boden in einem Gespinnste, wenigstens melden dies alle neueren Angaben. Davall giebt dagegen an, dass das Räupchen sich ziemlich überall, an den Aesten, in Rindenritzen und an den kleinen Zweigen verpuppe. Die Puppenruhe dauert 3—4 Wochen. Dann fliegt der Falter wieder Ende Juli, Anfang August. Die Generation ist also einjährig und lässt sich graphisch folgendermassen darstellen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880							+	+ . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
1881	. . .	. . .	. . .	. . .	. . —	— — —	● ● +	+				

Sonnige, trockene Hänge mit flachgründigem, magerem Boden sind die bevorzugten Aufenthaltsorte des Falters. Alte, überständige Lärchen werden mit Vorliebe zuerst angenommen. In den Alpen wurden meist die Wälder, die der Thalsohle zunächst liegen, und die höchsten Lagen verschont, doch kommen hierin viel Unregelmässigkeiten vor. Stets scheint das Auftreten zwei Jahre hintereinander zu dauern.

Die gewöhnliche Folge des Frasses ist Zuwachsverlust, trotzdem nach Aufhören des ersteren bis zum August die Lärchen sich wieder begrünen. Viele weniger kräftige Bäume gehen aber in Folge des Frasses ein, und es kann daher dieser kleine Wickler in den Alpen als der gefährlichste Feind der Lärche bezeichnet werden.

Gegen Witterungseinflüsse soll der Schädling ziemlich unempfindlich sein [Coaz **II** *b*]. In der Schweiz wird seine zeitweilige Vermehrung durchweg als eine Folge der Verminderung der kleinen Vögel durch Massenmord in Oberitalien (vgl. S. 240) angesehen. Dass durch Anpflanzung gemischter Bestände dem Uebel für später vorgebeugt werden könnte, versteht sich von selbst. Mittel, den Schädling selbst zu vernichten, giebt es nicht. Als Raupe ist er unerreichbar, und Streuentnahme zum Zwecke der Puppenvernichtung wäre an den trockenen Südhängen schlimmer als der Raupenfrass.

Geschichtliches. Die ersten bekannt gewordenen Verwüstungen der Lärchenwälder durch diese Wicklerraupe fanden 1855 in der Schweiz bei Zernez und Fettan [**XXIV**, S. 52; **II** *b*, S. 145], sowie 1856 und 1857 in Frankreich in dem Departement des basses Alpes, in der Schweiz im Wallis und auch in Graubünden statt. Im Wallis waren damals die Wälder des Rhonethales von Sitten aufwärts, sowie die der Seitenthäler in einem 300 *m* breiten Gürtel, der 300—400 *m* über der Sohle des Hauptthales begann, angegriffen [**13**, S. 75]. In den Jahren 1864 und 1865 waren die Waldungen des Engadin, Samnaun und des Münsterthales stark befallen. Der Frass verbreitete sich aus dem Ober-

engadin in das Unterengadin. Wallis wurde ebenfalls stark heimgesucht [71]. 1878 und 1879 wurden wiederum das Unter- und Oberengadin, das Münsterthal, Samnaun und Puschlav auf einer Gesammtfläche von 7000 *ha* stark verheert. Nur ein etwa 80 *m* breiter Streifen an der oberen Baumgrenze blieb verschont [**II** *b* und **18**]. Der Frass verbreitete sich 1879 in die Tiroler Grenzwaldungen und griff dann 1880 auch in dem Innthale und seinen Seitenthälern derart um sich, dass von der Innsbrucker Forstbehörde Vorkehrungen (welche?) getroffen wurden. Auch diesmal blieben die Waldungen zunächst der Thalsohle und ein Streifen an der oberen Holzgrenze verschont [**41**]. Neuerdings hat sich der Lärchenwickler wieder in Tirol bei Windischmatrei unangenehm bemerkbar gemacht. Die betreffende Notiz von Schernthaner [**86**] war uns aber vorläufig nicht zugänglich, Im Jahre 1868 war an den Fichten der Insel Oesel und bei Kexholm in den Russischen Ostseeprovinzen eine starke Vermehrung des Falters zu bemerken [**36**, S. 414]. Aus Deutschland kennt man kein Beispiel einer schädlichen Vermehrung, doch hat Ratzeburg das Thier einmal bei Eberswalde gefunden [**X**, S. 158 und 159, Anm.]. Der erste, der den forstlichen Schaden des Falters hervorhob, war Davall [**13**], auf dessen Mittheilungen hin Ratzeburg ihn in die Lehrbücher der Forstentomologie einführte [**XV**, II, S. 62—64 und 415, **X**, S. 158].

Ein viel kleinerer, aber gleichfalls häufig sehr lästiger und mitunter gefährlicher Lärchenfeind ist

die Lärchen-Minirmotte,

Tinea laricella Hbn. (Taf. VIII, Fig. 17).

Der nicht einmal 1 *cm* spannende Falter mit grauen, kaum gezeichneten Flügeln fliegt im späteren Frühjahre. Die alsbald aus den einzeln an die Nadeln abgelegten Eiern ausschlüpfenden Räupchen miniren anfänglich im Inneren der Nadeln. Ehe letztere abfallen, schneidet das Räupchen die ausgehöhlte Nadel an der Basis ab, so dass diese einen Sack darstellt, den der aus der Schnittöffnung mit Kopf und Brustringen sich vorstreckende Insasse nunmehr frei wandernd mit sich herumschleppt. Bei Beginn der kalten Jahreszeit setzen sich die Räupchen unter dem Schutze dieses Sackes an den Kurztrieben und Zweigen, namentlich der Astenden, fest, überwintern hier, und sind, wenn im Frühjahre die jungen Nadeln hervorkommen, sofort zur Stelle, um sich nun in diese einzufressen, ohne dabei den ursprünglichen Sack zu verlassen. Sie vergrössern ihn vielmehr, indem sie ihm eine neu ausgefressene Nadel anspinnen. Von Nadel zu Nadel wandernd, zerstören sie eine grössere Anzahl derselben, so dass jetzt die Lärchenwipfel sich bräunen. Gegen Ende April erfolgt die Verpuppung in dem festgesponnenen Sacke. Wiederholte Angriffe der Raupe beeinträchtigen nicht nur den Zuwachs der Lärchen, sondern können jüngere Exemplare auch zum Eingehen bringen.

Beschreibung. **Tinea** (Coleophora Zll.) **laricella** Hbn. (*laricinella* Bchst. und Ratz.). *Falter:* Vorderflügel bräunlich grau, schwach glänzend, ziemlich breit, Franzen ohne Glanz. Hinterflügel dunkler grau, ihre lanzettliche Zuspitzung beginnt von der Mitte. Kopf, Rücken und Halsschild bräunlich grau, ebenso die einfarbigen Fühler des ♂; Fühler des ♀ hell und dunkel geringelt. Wurzelglied der Fühler doppelt so lang als breit, erstes Glied der Geisel schwach verdickt. Unterseite einfarbig, hell bräunlich grau. ♀ gewöhnlich etwas kleiner als das ♂, mit kaum vorragendem Legstachel. Flügelspannung 9 *mm.*

Raupe dunkel rothbraun mit dunkelm Kopfe, getheiltem, grossem Nackenschilde auf Ring 1, kleinerem auf Ring 2, und grosser Afterklappe. Kopf, Brustfüsse und die vier vorderen Afterfusspaare sehr klein, letztes Afterfusspaar, die Nachschieber, sehr gross mit schwarzem Hakenhalbkranze, zur Fixirung im Sacke dienend. Länge 5 *mm*.

Puppe schmal, braunschwarz, im Sacke liegend.

Ei halbkugelförmig mit einem kleinen Wärzchen in der Mitte, von dem 12 flache Furchen strahlig abgehen, so dass die Gestalt eines gerippten Napfkuchens entsteht.

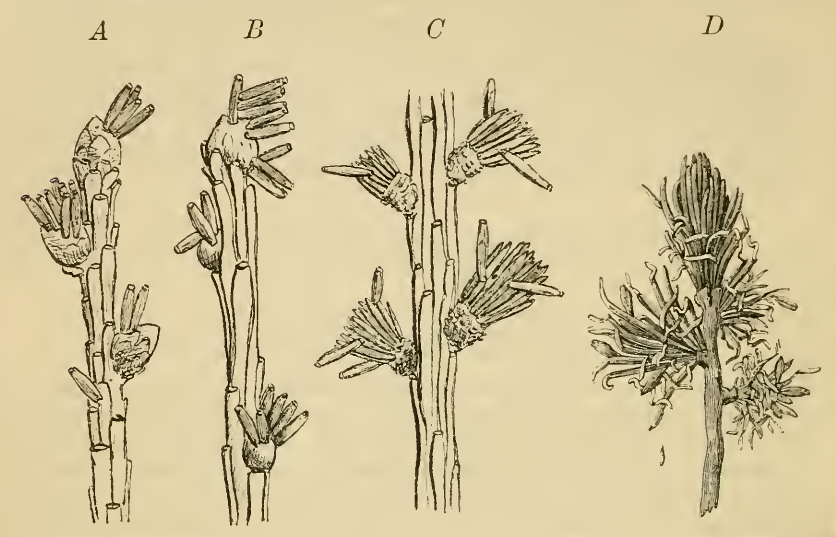


Fig. 290. **Tinea laricella** Hbn. *A* und *B* Im Sack gehäuft an den Endtrieben überwinternde Raupen nach im Februar im Tharander Forstgarten gesammelten Exemplaren. $^2/_1$ der nat. Grösse. *C* An den ausbrechenden jungen Nadeln im Frühjahr fressende Räupchen in ihren Säcken. $^2/_1$ der nat. Grösse. *D* Im späteren Frühjahre die bereits entwickelten Nadeln minirende Räupchen. Ein Exemplar spinnt sich ab. $^1/_1$ der nat. Grösse. *A—C* Originalzeichnungen von Nitsche. *D* nach Ratzeburg.

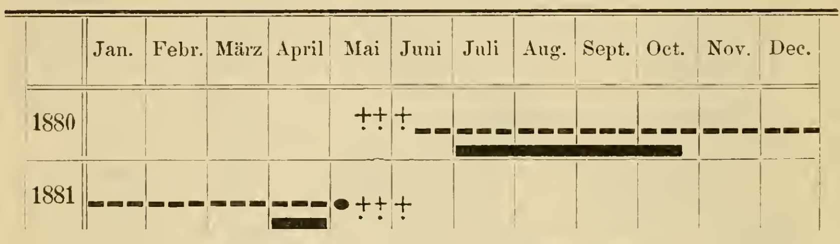
Die kleine Motte, die durch ganz Mitteleuropa von Finnland bis auf den Südabhang der Alpen und in letzteren bis zu 1600 *m* Meereshöhe vorkommt [Frey **20**, S. 392], fliegt im Mai, im Gebirge erst im Juni, und zwar bei Tage. Nach 6—8 Tagen verfärbt sich das Ei schon in Grau, und bald darauf kriecht das Räupchen aus, um sich an der Stelle des Eies in die Nadel einzubohren. Es fängt hier gleich an zu miniren, schreitet aber anfänglich so langsam vor, dass erst nach mehreren Wochen die heller gefärbte Mine mit dem durchschimmernden Räupchen die ganze Nadelbreite einnimmt. Die Eischale schrumpft etwas ein, und auf der ihr entgegengesetzten Nadelseite kommt ein hellgrüner, in Weiss verlaufender Fleck zum Vorschein, in dessen Mitte ein bräunlicher Punkt die Stelle des minirenden Räupchens bezeichnet. Erst gegen Mitte September, wenn die Nadeln sich schon

zum Abfallen vorbereiten, erscheinen sie auf 4—7 *mm* Länge vollständig ausgehöhlt und hier weisslich. Das Vorgefühl der Ueberwinterung treibt das Räupchen nun zur Anfertigung des Sackes. Es streckt sich in dem ausgehöhlten Theile der Nadel lang aus und, den Kopf nach unten gerichtet, schneidet es hier die Nadel, welche auch an der Spitze eine Oeffnung zum Ausstossen des Kothes erhält, ringsum ab; es wandert von jetzt an, aus der Schnittöffnung mit Kopf und Brustringen hervorkommend, frei umher. Die Räupchen kriechen endlich nach Reissig [**51**] unter jenem Schutze, der braun geworden ist und die Grösse und Form eines kleinen Gerstenkornes hat, bis zu den mit Flechten bewachsenen Aesten oder bis zu den Rindenrissen des Stammes um hier, meist mehrere dicht nebeneinander, zu überwintern. Die neueren Angaben [Marti **42**, S. 30, Loos **38**, S. 426] stimmen dagegen darin überein, dass letztere Oertlichkeiten nicht die bevorzugten Winterquartiere seien, sondern die Mehrzahl der Räupchen sich an den Kurztrieben der Zweigenden oder an diesen selbst dicht gedrängt zur Winterruhe festsetze. Hierzu passen auch unsere in Tharand gemachten Beobachtungen, die von Nitsche noch im Februar 1893 im Tharander Forstgarten genau controlirt wurden (Fig. 290).

Im Frühjahre regen sich die Raupen wieder und wandern auf die Weide. Wenn im April die Nadeln nur eben mit ihren Spitzen aus den Knospen hervorgucken, sieht man schon die kleinen, grauen Säckchen, die man eher für angewehte Streu als für Raupenwohnungen halten würde, an ihnen sitzen. Reisst man sie los, so bemerkt man das Loch, welches das Räupchen in die Nadel gefressen hat, oder das Thierchen ist auch wohl schon theilweise in die minirte, halb weisse Nadel hineingekrochen und muss mit Gewalt herausgezogen werden. Die Raupen wandern nach Bedürfniss von Nadel zu Nadel, so dass eine einzige eine ziemliche Anzahl Nadeln beschädigt. Auch fressen sie die männlichen und weiblichen Blüthen an [Loos **38**, S. 423], dagegen werden die langen, einzelstehenden Triebnadeln verschont. „Um die Mitte April hat die Larve an Grösse so zugenommen, dass ein grösserer Sack nothwendig wird. Diesem Bedürfniss wird dann auf interessante Weise abgeholfen. Die Larve verbindet das vordere Ende des alten Säckchens an dem Eingangsloch einer eben erst rein ausgehöhlten Nadel mit dieser, wobei das erstere auf den oberen Theil der letzteren zu liegen kommt. Darauf schneidet sie, von ihrem alten Kleide aus, die neue Nadel rundum ab und hat nun zu diesem ein gleich grosses, neues Haus gewonnen. Beide sind wie zwei Finger eines Handschuhes miteinander verbunden, und es bleibt nur übrig, sie der Länge nach aufzuschneiden und seitlich miteinander zu verbinden, um sie zu einem Sack von doppeltem Umfange zu vereinigen, ein Geschäft, welches die Larve mit grosser Geschicklichkeit nach und nach bewerkstelligt. Diese mühsame Arbeit nimmt mehrere Tage in Anspruch. Während derselben sieht man die Larven mit zwei, theilweise vereinigten Säcken das Minirgeschäft nebenbei verrichten, und man glaubt bei oberflächlichem Anblick, jedesmal zwei Larven an einer Nadel vor sich zu

haben" [Reissig 51]. Sind zu der Zeit, wo die Erweiterung des Sackes nothwendig wird, die Lärchennadeln noch sehr klein, so erfolgt die Ergänzung ganz oder theilweise durch Gespinnst [38, S. 424]. Wenn in der Nähe Nahrungsmangel eintritt, so lassen sich die Räupchen mitunter an Spinnfäden auf tiefere, noch unbefressene Zweige herab, merkwürdigerweise mitunter mehrere an einem Faden [Loos 38, S. 425]. Dabei werden sie öfters vom Winde verweht.

Gegen Ende April, bei späten Frühjahren und in hohen Lagen erst im Mai, ist die Larve völlig erwachsen und verpuppt sich, wie bekannt, im Innern des an eine Nadel befestigten Sackes. Beim Auskriechen des Falters, welches Mitte Mai, nach Witterung und Klima früher oder später erfolgt, schiebt sich die Pupenhülse ein wenig aus dem Säckchen hervor. Die Generation ist also einjährig und lässt sich durchschnittlich für unsere Gegenden folgendermassen graphisch darstellen:



Als Frassbaum kommt für die Praxis nur die gemeine Lärche in Betracht, doch werden in Eberswalde nach Altum [1 *a*, S. 278], sowie in dem Tharander Forstgarten auch die ausländischen Lärchenarten befallen, was nicht Wunder nehmen kann, da sie mit unserer Lärche so nahe verwandt sind, dass sie Griesebach blos als klimatische Varietäten betrachtet. Aber auch die stärker abweichende japanische Lärche, **Larix leptolepis** Sieb., wird angegangen. Der Frass findet am stärksten in den äussersten Zweigen und an der Krone statt, die weiter nach innen zu gelegenen Nadelbüschel werden verschont. Am einzelnen Baume verbreitet sich der Frass von dem Wipfel nach abwärts, besonders durch das Abspinnen der Raupen [II *a* und 38, S. 425]. Aeltere Lärchen werden meist verschont, namentlich die in andere Holzarten eingesprengten. Dagegen werden jüngere Lärchen in Fichtenkulturen mitunter sehr stark angegangen. Die Angaben über die bevorzugten Altersklassen variiren sehr, von 6—60 Jahren. Im Allgemeinen sind aber die jüngeren Bestände am stärksten gefährdet.

Die Folge des Frasses, und zwar besonders die des Frühjahrsfrasses, der immer schädlicher ist als der Herbstfrass, ist Zuwachsverlust, zumal da ein Wiederergrünen der Lärchen im Frassjahre kaum vorzukommen scheint, der Frass vielmehr mit kurzer Unterbrechung vom Frühjahr bis in den Spätherbst dauert, und nur die im Juni beginnende Neubildung von Langtrieben einigen Ersatz für die verlorenen Nadeln der Kurztriebe bietet. Als unmittelbare Folge des Frühlingsfrasses beobachtete Marti [42] Saftausfluss an den unteren Stammtheilen. Bei länger andauernden Angriffen erfolgt zunächst eine

Schwächung des ganzen Baumes, die sich in Verspätung der Nadelbildung im Frühjahre und geringer Ausbildung der Langtriebe ausspricht [**XV**, II, S. 60]. Die Blüthenbildung scheint nach dem Frasse eher stärker als schwächer zu sein [Marti **42**, S. 31].

Sonnige, dürre, flachgründige Lagen und Hänge werden besonders von dem Falter aufgesucht. Die Bestandsränder und in der Schweiz [Coaz **II** *a*] die untersten Waldränder werden bevorzugt. Auch scheinen die westlichen Bestandsränder und die westlichen Abtheilungen grösserer Complexe weniger zu leiden als die östlichen, was Borggreve dadurch zu erklären versucht, dass im Vorsommer klare, sonnige, zum Begattungsflug verlockende Tage häufiger bei Ost- als bei Westwind eintreten [**6** *a*, S. 140]. Schliesslich leiden die Bestände durch Jahre hindurch so, dass viele Stämmchen eingehen und die anderen kümmern. In Schluckenau mussten im Frühjahre 1892 über 12 000 Stück junge, in Fichtenkulturen eingesprengte Lärchen ausgehauen werden [Loos **38**, S. 428]. Die Lärchen-Minirmotte muss daher als ein sehr schädliches Insekt angesehen werden.

Dieser Umstand hat Borggreve veranlasst, den Frass der Lärchen-Minirmotte als die Ursache der „Lärchenkrankheit" hinzustellen, d. h. jener traurigen Erscheinung, dass ungefähr ein Jahrhundert nach der ersten Einführung dieses Hochgebirgsbaumes in die Mitteleuropäischen Berg- und Flachlandsforste ihre Erziehung an diesen Stellen immer schwieriger wird und die bereits erzogenen Bestände immer mehr zurückgehen. Die richtige Auffassung der Erscheinung dürfte wohl die sein, dass es sich hier um einen complicirten Vorgang handelt, der auf dem Zusammenwirken von ungünstig gewählten Standortsverhältnissen mit dem Parasitismus von **Peziza Willkommii** R. Htg. und der Lärchen-Minirmotte beruht. Man kann daher im Allgemeinen der Ansicht von Borggreve in ihrer ersten Form [**6** *a*, S. 140] insofern beistimmen, als der Frass der Mottenraupe gewiss eine grosse Wichtigkeit hat. Fraglicher ist schon, ob wirklich dieser Frass stets die erste Ursache der Lärchenkrankheit sei, und es ist wohl eine Ueberschätzung der Wichtigkeit der Insekten, deren Frass, wie Borggreve neuerdings zu thun geneigt ist, als die ausschliessliche Ursache zu bezeichnen. Wir geben trotzdem die Borggreve'sche Ansicht in ihrer Originalfassung wieder:

„Ich glaube das immer mehr überhandnehmende Kränkeln circa 15- und mehrjähriger, bisher wüchsiger und nicht überwipfelter Lärchen am naturgemässesten auf die häufigen Zerstörungen der transpirirenden und respirirenden Nadeln zurückführen zu müssen, welche diese Holzart bei uns vorzugsweise im April und Mai durch die Motte, dann aber auch durch Blattläuse erleidet. Wegen des baldigen theilweisen Ersatzes der zerstörten Kurztriebnadeln durch die im Juni sich entwickelnden Nadeln der Langtriebe — welche nie vollständig zerstört werden — wirkt selbst ein vollkommener Frühlingskahlfrass nie sofort tödtlich, wie wohl bei anderen Nadelhölzern. Er muss aber eine unvollkommenere Verlängerung der äussersten, die fernere Aufnahme des Rohsaftes allein vermittelnden Faserwurzeln zur Folge haben, da während der Entnadelung weniger Bildungssaft erzeugt und in die Wurzeln geleitet wird, als ohne diese. Es wird mithin auch die summarische Oberfläche functionsfähiger Wurzeloberhaut geringer bleiben, als bei nicht entnadelten Lärchen. Da die Aufnahme des Rohsaftes *ceteris paribus* in geradem Verhältniss zur Summe der functionsfähigen Wurzeloberhaut steht, so kann fernerhin von den entnadelten Lärchen nicht so viel Rohsaft aufgenommen werden, als von gesunden. Der Transpirationsverlust der bei feuchter Witterung entstehenden Langtriebnadeln wird also bei anhaltender trockener Witterung unter Umständen nicht völlig gedeckt werden können. In diesem Falle muss ein partielles Welken der äussersten Nadeln und Zweigspitzen eintreten. Letztere bleiben nun functionsunfähig und gestatten, ebenso

wie der Mottenfrass selbst, sofort oder im Nachjahre eine stärkere Einwirkung der Sonne auf den Stamm, respective die älteren Aeste. An diesen werden sich nun nachher, sobald und soweit die Bodenfeuchtigkeit hinreichenden Rohsaft liefert, die noch nicht ganz getödteten Kurztriebe kräftigen und respective zu Langtrieben (Wasserreisern) entwickeln. Bei abermals folgender Dürre werden diese Wasserreiser wieder einen grossen Theil des weniger aufsteigenden Rohsaftes absorbiren und das Absterben der Zweigspitzen wird um so schneller fortschreiten. Je nach der häufigeren Wiederkehr starker Mottenjahre und dürrer Vorsommerperioden wird die Krankheit zeitlich mehr oder weniger acut auftreten" [**6** c].

Von der Natur wird der Frass durch feuchtes, regnerisches Wetter, namentlich durch zur Flugzeit eintretende Platzregen beschränkt, welche die Motten oft massenhaft vernichten. Auch rasche Temperaturwechsel, sowie Spätfröste sollen den Raupen schädlich sein, während sie gegen kaltes Winterwetter sehr widerstandsfähig sind. Unter den Vögeln stellen den Larven die kleinen an den Stämmen und den Zweigen kletternden Insektenfresser, nach Loos am meisten der Buchfink und der Fitislaubvogel, Sylvia (Phyllopneuste) trochilus L. nach, desgleichen Kohl-, Tannen- und Blaumeisen [Loos **38**, S. 429].

Vorbauung wird nach Ratzeburg [**XI**, S. 195] „vielleicht bewirkt durch passende Erziehung der Lärche, allerdings ein waldbauliches Fragezeichen für die meisten nicht alpinen Standorte. Allenfalls kann man sagen: Ur- und Uebergangsgebirge, namentlich durchlassender Thonschiefer und Grauwacke und leicht verwitternder Granit, auch die kräftigeren Abänderungen der Sandsteingebirge und humoser, nicht zu bindiger Lehmboden, sowie die Untermischung der Lärche mit anderen Hölzern, besonders Fichten, Tannen und Buchen, sichern etwas gegen Anfälle der Lärchenmotte." Doch ist besonders hervorzuheben, dass neuerdings die Erfahrungen von Loos [**38**] zeigen, dass in Fichtenkulturen im Verhältniss von $^1/_{12}$ eingesprengte Lärchen in Schluckenau stark angegriffen wurden.

Was die Abwehr betrifft, so ist der von Ratzeburg aufgenommene Vorschlag von Reissig [**51**, S. 136], die Raupensäckchen im Winter in den Rindenritzen zu vertilgen, schon darum unausführbar, weil diese gar nicht die normalen Winterquartiere, sondern nur Schlupfwinkel für ohnehin kranke Räupchen darstellen. Der älteste Vertilgungsvorschlag von Blum und Bechstein [**5**, S. 70], die besetzten Zweigspitzen abzuschneiden und zu verbrennen, sowie die Räupchen durch Schulkinder an den niederen Aesten zerquetschen zu lassen, wird zwar immer von neuem wiederholt, ist aber im Grossen nicht durchführbar, unseres Wissens auch noch nie ausgeführt worden. Der einzige uns bekannte Fall, dass wirkliche Abwehr stattfand, wird durch Loos [**38**] aus Schluckenau mitgetheilt, wo 1892 über 12 000 junge Lärchen ausgehauen und ihr Reisig verbrannt wurde. Ferner wurden nach dem Frassbeginn im Frühjahre die Räupchen von den Zweigen auf untergehaltene Schirme geschüttelt und so mit einem Kostenaufwande von nur 2 fl. 24 kr. 4 *l* mit Lärchennadelspitzen gemengte Räupchen erbeutet, nach gezählten Proben fast eine Million Stück.

Doch wird im Grossen auch diese Massregel nicht durchführbar sein, ebenso wenig wie die mitunter in Betracht gezogene Bekämpfung des Falters zur Flugzeit durch Wegfangen oder Schmauchfeuer. Eine wirklich erfolgreiche Bekämpfung dürfte sich nur im Kleinen, in Saat- und Pflanzkämpen, durch Absuchen der Raupen bewerkstelligen lassen und ist namentlich dann zu empfehlen, wenn es sich um den Schutz werthvoller, ausländischer Lärchenarten handelt.

Geschichtliches. In die Forstinsektenkunde wurde diese Motte 1816 durch Blum und Bechstein [**5**] eingeführt. v. Berg und König beobachteten sie schon früh im Harze und Thüringerwalde, sowie Thiersch im Erzgebirge bei Eibenstock [**V**, 2, S. 245 u. 246]. Grössere Beachtung wurde ihr aber erst geschenkt, als Anfang der Fünfzigerjahre die „Lärchenkrankheit" sich überall in Deutschland bemerkbar machte, und man die eine ihrer Ursachen, allerdings wohl die weniger wichtige, in diesem Kleinschmetterlinge fand. Berichte darüber liegen aus verschiedenen Gegenden Deutschlands vor. Nach dem Berichte von Oberförster Herf wurde die Lärchenmotte 1861, besonders aber 1862, in der königlich Preussischen Oberförsterei Adenau in der Eifel, Reg.-Bez. Koblenz, sehr schädlich. Von der Mosel im Süden bis über die Ahr im Norden und in den Reg.-Bez. Aachen hinein waren auf einem Bezirke von 17 Stunden Länge und 8 Stunden Breite fast alle Lärchen, namentlich die jüngeren Kulturen, angegangen [**XV**, II, S. 60 Anm.]. In demselben Jahre waren bei Aschaffenburg und im Spessart alle Lärchenbestände stark angegriffen, hier besonders die Bäume im Alter von 20—25 Jahren und darüber [Döbner **14**]. Reissig berichtet über den Schaden, welchen in den Sechzigerjahren die Lärchen-Minirmotte bei Darmstadt im Odenwalde und an der Bergstrasse gemacht hat, sowie in Oberhessen und Starkenburg. 1864 berichtet v. Bose aus Hessen über verschiedene Vorkommen dieses Thieres [**9**]. Seit langer Zeit werden die Lärchen auf dem Tharander Reviere alljährlich von der Motte geschädigt und zeigen, namentlich in unmittelbarer Nähe der Stadt selbst, daher ein kümmerliches Aussehen. Dasselbe ist nach Judeich der Fall in der Gegend von Hohenelbe am Fusse des Riesengebirges. Die neuesten Nachrichten über ernstlichen Schaden giebt Loos von der Domäne Schluckenau in Nordböhmen an der Sächsischen Grenze [**38**]. Die Schäden, die Melichar [**43**] auf Rechnung der Lärchen-Minirmotte schreibt, stammen dagegen von der Lärchengallmücke, **Cecidomyia Kellneri** Hensch.

In der Schweiz haust die Lärchen-Minirmotte gemeinsam mit dem Lärchenwickler. In Graubünden tritt sie oft massenhaft seit Jahren auf, und zwar seit dem Ende der Fünfzigerjahre sowohl auf dem Süd- wie auf dem Nordabhange der Alpen, nach Coaz am stärksten im unteren Rheingebiet, von der St. Gallener Grenze bis nach Sils im Domleschg, in Meereshöhen von 1000—1300 *m*. Ob Chur am Piz Ockel fand Coaz den Frass von den Fünfziger- bis Achtzigerjahren alljährlich [Coaz **11** *a* und **72**, S. 109]. 1878 waren im Amtsbezirke Interlaken die Lärchen stark befallen, und zwar sowohl im Bödeli, d. h. dem in einer Meereshöhe von 570 *m* gelegenen Schwemmlande zwischen dem Thuner und Brienzer See, wie in den höher und höchstgelegenen Beständen, letztere an der Hardermatte, 1250 *m* Meereshöhe [Marti **42**]. Neuerdings wird der Frass auch aus Tirol erwähnt [**87**].

Auch aus der Nähe von St. Petersburg hat man Berichte über Frass der Lärchenmotte [Köppen **36**, S. 429].

Als nicht zu unterschätzender Feind der Lärche ist neuerdings der früher für unbedeutender gehaltene

Lärchen-Rindenwickler,

Tortrix Zebeana Ratz. (Tafel VIII, Fig. 8),

erkannt worden. Der ungefähr 15 *mm* spannende Falter hat graue Vorderflügel mit schwarz und weissen Vorderrandzeichnungen, schwarzer

Saumlinie, schwarzem Mittelfleck und lila eingefassten Spiegelflecken. Er fliegt im Mai und belegt die zweijährigen Stamm- und Asttheile der Lärchen mit einzelnen Eiern dort, wo von ihnen sich ein vorjähriger, also einjähriger Seitentrieb abzweigt. Das in die Rinde und den Splint eindringende Räupchen verursacht hier die Bildung einer erbsengrossen Harzgalle, in der es überwintert, um im zweiten Jahre den Frass in der nun sich vergrössernden Galle fortzusetzen, hier nochmals zu überwintern, im Frühling des dritten Kalenderjahres sich zu verpuppen und in den Falter zu verwandeln. Dieser Frass hat meist das Absterben des betreffenden Seitenzweiges, oft auch das des befallenen Stämmchens oder Hauptastes zur Folge. Der anfänglich nur aus dem Osten bekannte Falter hat neuerdings durch ganz Deutschland die Lärchen, jüngere sowohl wie ältere, geschädigt.

Beschreibung. **Tortrix** (Grapholitha Tr., *Semasia* H. Sch.) **Zebeana** Ratz., der Lärchen-Rindenwickler. *Falter:* Vorderflügel dunkelgrau aber durch weissliche, in Querlinien angeordnete Schüppchen heller erscheinend. Vorderrand in der Spitzenhälfte breit schwarz, von weissen Häkchen unterbrochen; Saum schmal tiefschwarz, auch einigemale weiss unterbrochen. Spiegelstriche und Mittelfleck tiefschwarz, saumwärts von beiden, sowie zwischen den Häkchen am Vorderrande metallfarbig glänzende, hell lilae Streifen; Franzen braungrau. Hinterflügel braungrau mit helleren, von einer dunkeln Saumlinie getheilten Franzen. Spannweite bis 17 *mm*.

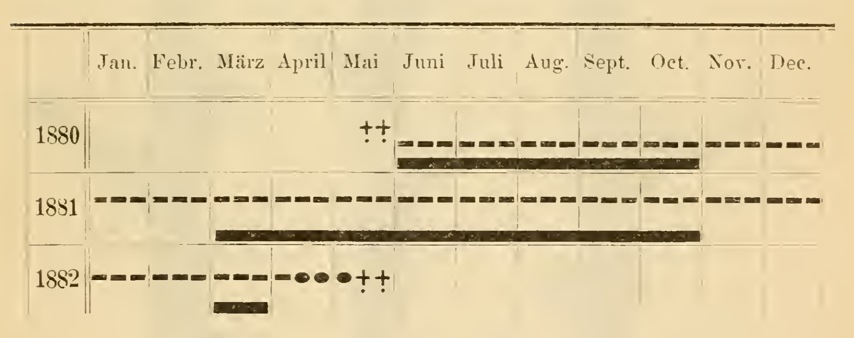
Raupe braunköpfig mit einfarbig schmutzig gelbgrünem Leibe. Das getheilte Nackenschild und die Afterklappe bräunlich chitinisirt Jeder Ring oberwärts mit je vier, wenig abstechenden und je ein Haar tragenden Chitinwärzchen, die auf den beiden hinteren Brustringen in einer Querreihe, auf den vorderen Hinterleibsringen im verschobenen, auf den hinteren im regelmässigen Quadrat stehen und auf dem letzten Ringe wieder eine Querreihe bilden. Hier sind sie am grössten. An den beiden Seiten weitere Wärzchen. Afterklappe einzeln behaart Länge bis 10 *mm*.

Puppe glänzend schwarzbraun mit abgestumpftem Hinterende. 8 *mm* lang

Verbreitung. Der Falter ist ursprünglich Ratzeburg durch Oberförster Zebe aus Jägerndorf in Oesterreichisch-Schlesien zugegangen und von ihm nach seinem Entdecker benannt worden [**V**, II, S. 231]. Später lernte er ihn aus Ungarn, ferner durch Henschel aus Steiermark, d. h. also wahrscheinlich aus Wildalpe, und durch Hochhäusler aus Preussisch-Schlesien, Gegend von Striegau kennen [**XV**, II, S. 68 ff.]. Diese Fundorte sind in die älteren Lehrbücher übergegangen und der Falter wird hier als ein wesentlich östlicher bezeichnet. Doch ist er viel weiter verbreitet. Gebbers [**21***b*] berichtet 1875 über ihn aus dem Harze bei Suderode, Toroe [**59**] fand ihn 1877 in der Oberlausitz und in Böhmen, Frey [**20**, S 319] erwähnt ihn aus der Schweiz in einer Meereshöhe von 1800 *m*, Thomas fand ihn an vielen Stellen in Thüringen, Steinmann bei Sondershausen [Borgmann **7** *d*] und Nördlinger [**XXVI**, S. 242] bezeichnen ihn 1884 als „jetzt allgemein verbreitet". Neuerdings fand ihn Borgmann auch in Hessen. Bei Tharand und überhaupt in Sachsen sind seine Gallen allgemein verbreitet und bekannt.

Der Falter belegt im Mai die Stämmchen und Aeste der jüngeren und die Zweige der älteren Lärchen mit vereinzelten Eiern, am liebsten die Astwinkel der zweijährigen Triebe, da, wo von ihnen ein einjähriger Trieb abgeht. Der Frass der auskommenden und in die Rinde sich einbohrenden Räupchen verursacht Harzausfluss und Anschwellung des Holzkörpers, also eine Galle, die entweder als eine

einfache Verdickung des Haupttriebes erscheint, oder, wenn sie in einem Astwinkel steht, auch theilweise die Basis des Seitentriebes umfasst. In ihr frisst die Raupe unter der Rinde einen Hohlraum aus, der seitlich gangartig verlängert wird und oft in den Splint eingreift. Das Innere der Raupenwohnung ist mit Spinnfäden ausgekleidet. Durch eine untere Oeffnung wird der Koth ausgestossen. Auf der Galle sammelt sich Harz an, das auch oft in grossen, weissen Tropfen weit am Stamme herabläuft. Bis zum Winter wird die Galle erbsengross, und in ihr ruht die Raupe nach Verspinnung der Oeffnung, die sie aber bei mildem Wetter wieder öffnet, um Koth auszustossen [Torge **59**]. Im nächsten Jahre wächst die Galle bis zur Grösse einer Kirsche, und man kann den älteren, bräunlichen Harzausfluss von dem neuen, weissen, oft in grossen Tropfen herabhängenden, unterscheiden. Das Harz bleibt lange ziemlich weich. Vor der Verpuppung wird die Kothöffnung wieder versponnen. Nach vierwöchentlicher Ruhe schiebt sich die Puppe etwas vor und entlässt den Falter. Die Generation ist also zweijährig und graphisch folgendermassen darzustellen:



Ursprünglich kannte man diese Gallen nur an jungen Lärchen, allmählich lernte man sie aber auch an älteren kennen. Zebe fand sie an 4—10jährigen. Henschel [**XII**] an 4—16jährigen, Hochhäusler [**V**, II, S. 69] an 18jährigen, Altum 1886 an 4—35jährigen [**I** *f*] und Borgmann an 40jährigen [**7** *d*, S. 752].

An den jüngeren Bäumen finden sich die Gallen überall, am Stamm sowohl, wie an den Zweigen, häufig mehrere hintereinander an demselben Stamm oder Aste. Henschel zählte an einem Bäumchen 43 Gallen. An etwas älteren Bäumen von 7—8 *m* Höhe fand sie Torge hauptsächlich an den oberen Aesten bis in die Spitze hinauf, und Borgmann hebt hervor, dass das Vorkommen der Gallen an den höheren, nicht direkt erreichbaren Aesten älterer Lärchen weit häufiger ist, als man nach den durchschnittlichen Angaben der Lehrbücher bisher annehmen konnte. Wir fanden dies gleichfalls vor einigen Jahren als wir, um zu sehen, wie hoch die Lärchengallmücke an den Stämmen geht, von einigen Lärchen im Tharander Forstgarten in verschiedener Höhe Zweige entnehmen liessen. Bei einer im Februar 1893 wieder-

holten Entnahme solcher Zweige fanden sich Wicklergallen in 10 *m* Höhe an einer etwa 40jährigen Lärche.

Je nach der Ausdehnung, den die Zerstörung der saftleitenden Schichten durch den Wicklerfrass erfährt, ist der Einfluss der Galle auf den Zweig oder das Stämmchen ein verschiedener. Ist sie gering,

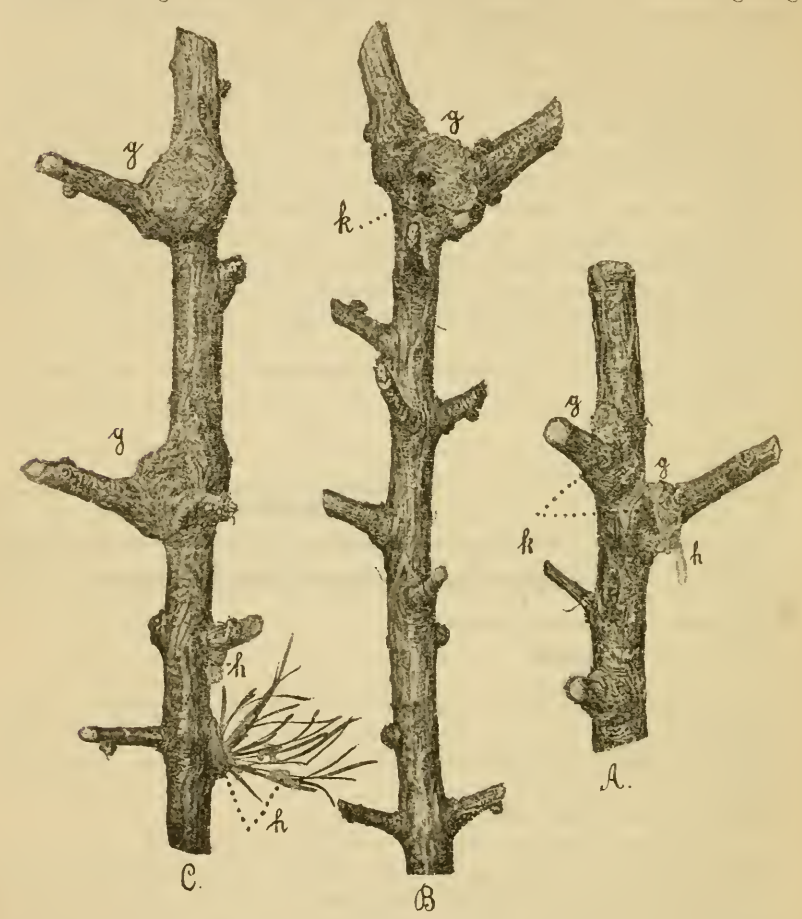


Fig. 291. Gallen von **Tortrix Zebeana** Ratz. an Lärche. *A* einjährige Gallen, *B* und *C* zweijährige Gallen; fast $^1/_1$ der nat. Grösse. Originalphotographien von H. Nitsche nach im März 1893 in Tharand gesammelten Exemplaren. *gg* die Gallen, *kk* austretende Kothhäufchen, *hh* weisser Harzausfluss, der in Fig. *C* unten ein vorjähriges Nadelbüschel festgeklebt hat.

so entsteht nur eine Deformirung durch die Galle, deren Harz späterhin vertrocknet oder abbröckelt, und welche häufig Risse bekommt. Ist die Zerstörung stärker, so geht entweder der Seitentrieb oder auch der Haupttrieb ein, und es entstehen Verzweigungsfehler, die bei jungen

Lärchen, an denen viele Gallen, namentlich an dem Stämmchen selbst vorhanden sind, dazu führen können, dass die Pflanze Strauchform annimmt. An älteren Lärchen ist, wie BORGMANN durch Zählung der Gallen und Messung der abgestorbenen Asttheile an zwei 35- und 40jährigen Lärchen nachweist, ein grosser Theil der vertrockneten Aeste durch die Wicklerraupe getödtet worden. Er ist geneigt, anzunehmen, dass bei starkem Auftreten der Wickler allein im Stande sei, selbst 40jährige Lärchen zum Absterben zu bringen. Auf jeden Fall ist der Lärchen-Rindenwickler ein recht schädliches Forstinsekt.

Ebenso wie man die Lärchenmotte für die „Lärchenkrankheit" verantwortlich gemacht hat, ist dies mit dem Lärchenrindenwickler geschehen. Für die Krebsbildungen geschah dies unseres Wissens zuerst 1874 durch HOCHHÄUSLER [**31**], der allerdings das Eingehen der Lärchen nicht von dem Krebs und also von dem Wickler, sondern von der „Wurzelkrankheit" ableitet. Ihm stimmt 1875 GEBBERS [**21** *b*] bei. Den Lärchenpilz, **Peziza Willkommii**, sieht HOCHHÄUSLER erst als eine secundäre Erscheinung an. Neuerdings weist BORGMANN wieder darauf hin, dass, da nach HARTIG die Sporen der **Peziza** nur an irgend einer Wundstelle keimen, sehr wahrscheinlich die Beschädigungen von **Tortrix Zebeana** „den **Peziza**-Sporen Thür und Thor öffnen", eine Anschauung, in der er durch eine briefliche Mittheilung von R. HARTIG, dem er Lärchenzweige übersendete, durchaus befestigt wird. Dieser fand, dass „die Frassstellen der **Zebeana** die Eingangspforten für **Peziza Willkommii** bilden" und Insekt und Pilz im Compagniegeschäft arbeiten.

Abwehr dieses Schädlings ist schwer. Eigentliche Vorbeugungsmassregeln sind überhaupt nicht durchführbar. Eine Vernichtung der Raupe ist möglich da, wo die Gallen in erreichbarer Höhe sitzen, zunächst durch Abschneiden der befallenen Aeste vor der Flugzeit, also spätestens bis April. Da bei den an den Stämmchen selbst sitzenden Gallen dies aber zugleich eine Opferung des Baumes einschliesst, so wird man hier besser entweder nur die Raupe herauszuschneiden versuchen, oder wie ALTUM vorschlägt [**1** *f*], die Galle mit Raupenleim bestreichen, so dass der Falter am Ausschlüpfen verhindert wird. An höheren Stämmen sind diese Vertilgungsarten nicht anwendbar, dagegen kann man, wie BORGMANN räth [**7** *d*, S. 164], durch Aufasten des Stammes die an den unteren Zweigen sitzenden Gallen, die oft einen bedeutenden Theil der Gesammtheit ausmachen, entfernen. Natürlich müssen diese verbrannt und die Schnittflächen gegen das Eindringen der **Peziza**-Sporen getheert werden.

Der letztentdeckte Lärchenfeind unter den Kleinschmetterlingen ist die

Lärchentriebmotte,

Tinea laevigatella H. SCH. (Taf. VIII, Fig. 22).

Dieser kleine Falter belegt im Juni die jüngsten Lärchentriebe mit einzelnen Eiern. Die jungen Raupen bohren sich ein und zerstören

unter der Oberhaut allmählich auf eine ziemliche Strecke die saftleitenden Gewebe, überwintern hier und verpuppen sich nach nochmaligem Frasse im Frühjahre. Das Absterben der Triebe oberhalb der Frassstelle ist die Folge und das Insekt daher als merklich schädlich zu bezeichnen.



Fig. 292. Durch **Tinea laevigatella** H. Sch. getödteter Lärchentrieb. 1/2 der nat. Grösse. Originalphotographie von H. Nitsche.

Beschreibung. **Tinea** (Argyresthia) **laevigatella** H. Sch. (*Zelleriella* Htg.). *Falter:* Vorderflügel lebhaft bleiglänzend, mit etwas dunklerem Vorderrande und grauen Franzen. Hinterflügel weniger glänzend, etwas dunkler. Gesicht und Wurzelglied der dunkel und weiss geringelten Fühler silberweiss. Kopfhaare etwas aufgerichtet; die Färbung derselben wird verschieden angegeben, grau [Wocke], gelblich [Altum] und zinnoberroth [Th. Hartig]. Spannweite 10 bis 12 *mm*.

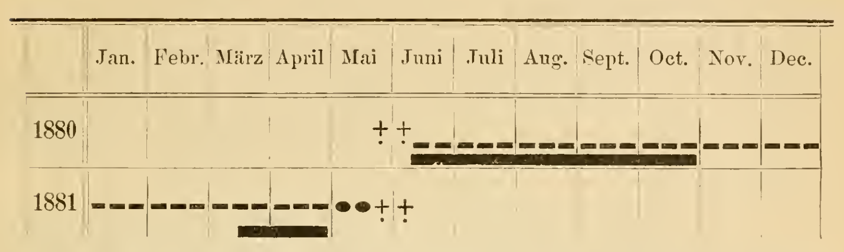
Raupe schwarzköpfig, in der Jugend hellgelb, später weissgrau, ins Röthliche spielend mit durchscheinender dunkler Mittellinie auf dem Hinterkörper. Länge 6—7 *mm*

Puppe dunkelbraun mit schwarzem Kopfe, nach hinten stark zugespitzt.

Wir folgen dem Beispiele von Altum und nehmen an, dass die in Deutschland aus Lärchentrieben gezogene Art mit der im Oberengadin bis über 1800 *m* Meereshöhe gefangenen identisch sei. Doch könnte bei der etwas abweichenden Färbung der Kopfhaare hier doch vielleicht eine besondere Art vorliegen und der Name Arg. Zelleriella Htg. [**26** *c*] also doch vielleicht zu Recht bestehen.

Der kleine Falter fliegt Ende Mai, Anfang Juni und belegt die nunmehr sich bildenden, jungen Langtriebe in ihrem unteren Drittel oder Viertel meist nur je mit einem Ei, das wahrscheinlich in die Achsel einer Einzelnadel zu liegen kommt. Das auskommende Räupchen frisst nun unter der Oberhaut der Rinde, aber zunächst bleibt der Frass so gering, dass der Langtrieb sich normal entwickelt. Später wird der Frass ausgedehnter, und die Raupe überwintert in dem den feinen Koth enthaltenden Gange. Im Frühjahre ist das saftleitende Gewebe von Rinde und Bast meist auf 2 *cm* Länge rings um den Zweig unter der Oberhaut zerstört, die Raupe stellt an dem unteren Theile ein Flugloch her, das sie wieder verspinnt, um sich dann in dessen unmittelbarer Nähe in einer mit feinem Gespinnst ausgekleideten Puppenwiege, mit dem Kopfe nach oben, zu verpuppen. Der Falter durchstösst das leichte Gespinnst am Flugloche, während die Puppe unter der Rinde zurückbleibt. Die Folge des Frasses ist, dass oberhalb der Frassstelle die Knospen nicht austreiben und das Trieb-

ende abstirbt, während unter der Frassstelle die Knospen sich zu Nadelbüscheln entwickeln. Auch bricht der Zweig leicht an der Frassstelle ab. Der Frass ist erst an dem Zurückbleiben der Knospen im Frühjahre kenntlich. Vorher verräth er sich auch nicht durch Harzaustritt. Die einjährige Generation stellt sich folgendermassen dar:



Der Frass der Raupe wurde zuerst 1872 durch Betriebsförster Gebbers in Suderode am Harze aufgefunden und von ihm [**21** *a*] und Th. Hartig [**26** *c*] beschrieben. 1874 erhielt Altum den Frass durch Hegemeister Hochhäusler aus Schlesien und lernte ihn später bei Goslar kennen. Wir kennen ihn seit 1889 aus der Todtteichleithe bei Tharand, und Revierförster Clemm aus Lössnitz klagte 1892 auf der Versammlung des Sächsischen Forstvereines zu Freiberg über diesen Schaden.

Dass die Vernichtung vieler vorjähriger Triebe den Lärchen schadet, dürfte unzweifelhaft sein, doch ist das Vertrocknen derselben bei der „Lärchenkrankheit" nicht allein auf diese Ursache zurückzuführen. Abschneiden und Vernichten der befallenen Triebe vor dem Ausschlüpfen des Falters, wie Altum dies vorschlägt [**XVI**, III, 2, S. 209], kann natürlich helfen, doch dürfte man leicht in vielen Fällen den Schaden erst zu spät bemerken.

Kleinschmetterlinge, deren Raupen auf Eiche leben. Hier ist vor allem Anderen zu erwähnen

der grüne Eichenwickler,

Tortrix viridana L. (Taf. V, Fig. 5 und Taf. VII, Fig. 6).

Dieser kleine Falter mit lebhaft hellgrünen Vorder- und grauen Hinterflügeln fliegt im Juni. Die an die Eichenknospen abgelegten Eier überwintern und entlassen im Frühjahre die Räupchen bei der ersten Entfaltung der Blätter, die sie sofort befressen, ebenso wie späterhin die älteren Blätter. Die Verpuppung erfolgt meist in einem umgeschlagenen Blatt. Häufig erzeugen die Raupen Kahlfrass, wenigstens in dem Obertheil der Kronen, dem aber meist Wiederergrünen durch den Johannistrieb folgt. Verlust der Mast, Verminderung des Zuwachses und Absterben einzelner Aeste, ist die gewöhnliche Folge des Frasses. Eine wirksame Bekämpfung dieses Schädlings ist leider unmöglich.

Beschreibung. Tortrix viridana L., der grüne Eichenwickler. *Falter:* Vorderflügel fast gleichbreit, schon an der Wurzel stark erweitert, leb-

haft hellgrün; ihr schmaler Vorderrand, Kopf, Palpen und Franzen gelblich weiss. Hinterleib und Hinterflügel grau. Flügelspannung 22—23 *mm*.

Raupe 16füssig, wenig behaart, schmutzig grün, oft fast schwarz, schwarz punktirt mit schwarzem Kopf.

Puppe fast schwarz.

Der *Koth* ist grobem Schiesspulver ähnlich.

Die geographische Verbreitung des Eichenwicklers geht von England und Frankreich durch ganz Mitteleuropa südlich bis nach Italien, Spanien und der Krim [Köppen **36**, S. 410], nördlich bis in die Russischen Ostseeprovinzen und auf die Insel Oesel, sowie östlich bis in das Gouvernement Tula. In der Schweiz, im Bergell, geht der Falter bis ungefähr 1100 *m* Meereshöhe [Frey **20**, S. 290]. Im Allgemeinen ist aber dieser Wickler mehr ein Thier der Ebene.

Der Falter fliegt nicht nur in der Dämmerung, sondern häufig auch am Tage im hellsten Sonnenscheine [Werneburg **64**, Nekola **47** *a*] je nach der geographischen Lage seines Vorkommens, von Ende Mai, z. B. in der Krim, bis in den Juli, z. B. in den Ostseeprovinzen [Köppen **36**, S. 410]. Im mittleren Deutschland dürfte der Juni die durchschnittliche Flugzeit sein, doch dauert dieselbe auch hier oft bis in den Juli. Die Eier werden meist in den Kronen der Eichen abgelegt, wie man mit Recht vermuthet an den Knospen, obgleich unseres Wissens noch niemals die Ablage und Unterbringung der Eier direkt beobachtet wurde. Die Eier überwintern, denn die jungen Räupchen erscheinen erst im nächsten Frühjahre mit dem Laubausbruche. Die Räupchen entkriechen gleich bei der ersten Entfaltung der Knospen, zerstören daher den jungen Trieb zuerst an seiner Spitze, wo die Blüthen stehen. Anfänglich werden die jungen Blätter nur von der Unterseite her befressen, dann theilweise skelettirt und durch feine Gespinnste vereinigt. Später werden auch die schon erhärteten Blätter zerfressen, und zwar unter mancherlei eigenthümlichen Erscheinungen, die die Raupe, auch wenn sie sich hinter Blattumschlägen oder in kleinen Röhren zwischen watteartigem Gespinnste versteckt, verrathen. Meist bleiben nur die Mittelrippen stehen, und auch diese sind an den weichen Enden zu einer schwarzen, zunderartigen Masse zerfressen. Mitunter werden auch die Stiele der Blüthenkätzchen durchbissen, so dass diese herabfallen und manchmal den Boden bedecken [Renne **52**, S. 556]. Später werden auch die Stiele der jungen Eicheln benagt. [**77**].

Die anfängliche Schilderung des Frasses die Ratzeburg [**V**, II, S. 233], gestützt namentlich auf die Beobachtungen durch v. Meyerinck gelieferten Materiales giebt, stimmt nicht mit seinen eigenen späteren und allen übrigen selbstständigen Beobachtungen. Die Räupchen sollen nämlich bereits die noch geschlossenen Knospen angehen und schliesslich bis in deren Inneres vordringen. Vielleicht lag ursprünglich eine Verwechselung mit dem Frasse von **Tinea** (Coleophora) **lutipenella** Zll. (vgl. S. 1061) vor.

Die Raupe spinnt stark und lässt sich häufig am Faden herab, so dass die Gespinnste mitunter in stark besetzten Orten, wie schon Ratzeburg berichtet [**V**, II, S. 234], wie Spinnweben von den Bäumen hängen, doch ist dies durchaus nicht immer zu bemerken und dürfte

besonders dann eintreten, wenn bei vollständigem Kahlfrass die noch nicht verpuppungsreifen Raupen an Nahrungsmangel leiden und auszuwandern versuchen.

Die deutlichste Schilderung solcher Gespinnste giebt Wiese [**65***a*, S. 495], der 1859 bei Gelegenheit eines Frasses in Pommern sagt, dass, wer durch den Bestand ging „beständig die Hände rühren musste, um Augen und Gesicht von den Gespinnsten zu befreien". Aber nicht nur unten war dies Gespinnt, nein, der ganze Baum war mit einem solchen Gespinnst überzogen. Altum [**XVI**, III, 2, S. 181] hat davon nie eine Andeutung gesehen, doch wird das Vorkommen dieser Erscheinung erst neuerdings wieder aus Westfalen durch Oberförster Renne bestätigt [**52**, S. 556], und auch Wahnschaffe [**63**] weiss hierüber aus dem Berliner Thiergarten zu berichten.

Bei starkem Frasse rieselt der Koth wie ein feiner Regen nieder, und an ruhigen Tagen kann man dies sogar deutlich hören, wovon sich Nitsche z. B. im Leipziger Rosenthale überzeugte. Der Koth bedeckt dann mitunter den Boden so stark, dass er deutlich sichtbar wird und zur Erkennung des Frasses in alten Beständen dient, in denen man die eigentlichen, meist in der Krone gelegenen Frassorte nicht erreichen kann. Nach 3—4 Wochen ist die Raupe erwachsen und verpuppt sich an ihren Frassstellen meist in einem befressenen, zusammengesponnenen Blatte oder an den besponnenen Triebspitzen, seltener in Rindenritzen. Sie geht durchaus nicht mit besonderer Vorliebe zur Verpuppung auf das Unterholz [**64**]. Beim Ausschlüpfen des Falters schiebt sich die schwarze Puppe etwas vor. Die Generation ist also eine einjährige mit sehr langer Ruhe im Eizustande und lässt sich graphisch durchschnittlich folgendermassen darstellen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880						++ (..)	+ . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
1881	. . .	. . .	. . .	. . .	— — — (▬▬▬)	●++ (..)						

Bechstein [**I**, III, S. 748] giebt an, dass der Eichenwickler zwei Generationen habe und aus den überwinternden Puppen im April und dann wieder im Juni und Juli fliege. Diese Ansicht ist auch von Hartig in seinem forstlichen Conversationslexikon S. 845 wiederholt worden, und Feussner [**19**] sucht dieselbe durch im Jahre 1870 in der königlich Preussischen Oberförsterei Lüdersdorf, Reg.-Bez. Potsdam, gemachte Erfahrungen zu stützen. Doch hat derselbe nicht durch Zucht festgestellt, dass sich die von ihm Ende September in zusammengesponnenen Blättern an 12jährigen, verschulten Eichenheistern gefundenen Raupen und Puppen wirklich im nächsten Frühjahre zu **Tortrix viridana** L. entwickelt haben, und es dürfte, da alle übrigen Beobachter von einer doppelten Generation nichts wissen, eine Verwechselung mit einer anderen Wicklerraupe vorliegen.

Als Frasspflanzen dienen dem Eichenwickler zunächst unsere einheimischen Eichenarten. Die Stieleiche wird nach v. Meyerinck

[**45**] bevorzugt, doch sicher die Traubeneiche gleichfalls genommen, desgleichen in Spanien die immergrünen Eichen [Krichler **37**]. Neuerdings wurde auf dem Hils-Solling-Forstverein die grosse Vorliebe der Raupe für die Stieleiche bestätigt und dies auf das frühere Austreiben der letzteren geschoben [**87**, S. 27—29].

Dagegen sollen die Amerikanischen Eichen wenig oder gar nicht angegangen werden [v. Meyerinck **45**]. Wenn die Eichen kahlgefressen sind, geht die Raupe wohl auch auf andere Holzarten über, so auf Linden, Esche, Ahorn und Hasel [Köppen **36**, S. 411], Buchen [Altum und Taschenberg], Hainbuche [Wahnschaffe **63**, S. 315]. Auch auf Saalweide, Eberesche und Mispel wurde sie beobachtet [Kaltenbach **XVII**, S. 205].

Am liebsten werden von dem Wickler ältere Eichen befallen und einzelstehende mehr als geschlossene Bestände. Er bevorzugt ferner sonnige Ränder und warme Lagen [Nekola **47** *a*]. Namentlich werden Auwaldungen mit alten mehrhundertjährigen Eichen oft stark befallen. Stets sind es die Gipfel, welche zuerst angegangen werden, und erst später rückt der Frass weiter abwärts. Bei starker Vermehrung werden auch die Wasserreiser angegriffen. Gewöhnlich wird in Mittelwaldschlägen das Unterholz verschont, und nur das Oberholz angegangen. Doch wird häufig schliesslich alles kahlgefressen, und die Bäume stehen Ende Mai wie Besen da. Mitunter trifft der Frass aber auch niedrigere, jüngere Bestände. So erwähnt Ratzeburg [**XV**, S. 154] einen Frass in den bei Wittenberge gelegenen, bekannten Revier Garbe, der einen 20jährigen Stangenort betraf. Die nächste Folge des Frasses ist gewöhnlich eine Verfrühung des Johannistriebes, der dann ungefähr 14 Tage vor dem regelmässigen Zeitpunkte eintritt. Da die Eiche sehr reproductionskräftig ist, und da der Frass früh erfolgt, so schimmern an nicht zu alten Stämmen die Kronen zuerst im äussersten Wipfel schon Ende Mai wieder grün, und prangen im Juni im schönsten hellen, anfangs etwas röthelnden Frühjahrsgrün. Am meisten treiben die Knospen des 1—2jährigen Holzes und die Spitzenknospen der Maitriebe, auch Blattachselknospen der letzteren, wenn sie recht kräftig sind. Dies neue Grün bleibt oft bis zum Schneefall [Wiese **65** *a*, S. 495]. Feuchte Witterung begünstigt das Wiedergrünen. In den Jahren, in welchen der Wickler nicht massenhaft erscheint und die Bäume nur etwas durchfressen sind, leidet wenigstens die Mast, wodurch die Verwaltungen, welche Saateicheln brauchen, oft viele Jahre hintereinander in Verlegenheit kommen. Noch grösser ist die Beeinträchtigung der Mast natürlich bei Kahlfrass, und der Ausfall wird namentlich dort empfindlich, wo sie eine wichtige Nebennutzung bildet, also im Osten und Süden. Auch die immergrünen Eichen leiden dort in gleicher Weise.

Krichler berichtet aus Guadalupe in Spanien, dass 5 Jahre hintereinander dort die Mast der immergrünen Eichen durch den Eichenwickler vernichtet worden sei, so dass im Jahre 1889 ein räumdiger Bestand von 70 000 alten immergrünen Eichen, der normalerweise 1200 Schweine mästen konnte, nur für 120 Futter lieferte. Es bedeutete dies einen Verlust von 100 Franken für jedes Schwein [**37**].

Ein weiterer Verlust besteht in der Verringerung des Zuwachses. Die Bäume werden, da durch die starke Ausbildung des Johannistriebes viel Reservenahrung verbraucht wird, und überhaupt der ganze Ernährungsprocess abnorm verläuft, sehr erschöpft. Eichen, welche oft angegriffen werden und nicht absterben, erreichen nie eine bedeutende Höhe, indem, wie namentlich Ratzeburg genauer ausführt [**XV**, II, S. 153—158], bedeutende Störungen in der normalen Triebausbildung erfolgen. Allgemein wird ferner hervorgehoben, dass in Folge wiederholten Kahlfrasses oft Zweigspitzen und Aeste in der Krone alter Eichen dürr werden [**64**]. Ein direktes Eingehen von Bäumen in Folge des Frasses ist nur selten beobachtet worden. Aus Westfalen wird dies einmal gelegentlich für einzelne Bäume im jüngeren Stangenholzalter erwähnt [**78**], desgleichen neuerdings aus den Rheingegenden [**87**, S. 28]. Besonders beachtenswerth ist der Umstand, dass der Eichenwicklerfrass in denselben Beständen viele Jahre hintereinander vorkommt; so z. B. im Kreise Recklingshausen in Westfalen 11 Jahre hintereinander 1878—1888 [**78**, S. 30]. Einen gleichfalls elf aufeinanderfolgende Jahre dauernden Frass erwähnt v. Meyerinck aus den Elbforsten um Lödderitz 1836 [**45**]. Im Durchschnitt dürfte eine 3—4jährige Frassdauer das Gewöhnliche sein. So frass der Eichenwickler nach Ratzeburg bei Berlin 1862—1864 und 1867—1869. Es ist ferner zu beachten, dass vielfach der Frass des Eichenwicklers zusammen mit dem anderer Eichenfeinde auftritt, namentlich mit dem des Maikäfers, des Goldafters und des Eichenprocessionsspinners, sowie des Eichenfrostspanners, **Geometra brumata** L. (vergl. S. 976). Doch wird häufig der Frass des Wicklers fälschlich für Maikäferfrass gehalten [Altum **XVI**, III, 2, S. 181].

Eine klassische Gegend für die Eichenwicklerfrasse ist die Provinz Westfalen. Altum hat denselben dort Jahrzehnte lang beobachtet. 1888 wurde die ganze westliche Hälfte dieser Provinz von ihm getroffen [**78**]. 1890 berichtet wieder Renne über einen solchen Westfälischen Frass [**52**]. Desgleichen wurden die Eichenforste bei Greifswald lange Zeit von ihm heimgesucht. Aus dem Odenwalde und Thüringer Walde liegen Berichte über denselben vor. Desgleichen aus Böhmen, z. B. von der Domäne Pürglitz. Auch aus Frankreich, z. B. aus dem Departement de l'Yonne, sowie aus Italien aus der Gegend bei Pesaro wird über Wicklerschaden geklagt [**23**]. Die ältesten bekannt gewordenen Frasse erwähnt Bechstein aus Thüringen 1744 und 1798 [**I**, III, S. 749].

Die Vermehrung des Eichenwicklers wird durch warme, trockene Frühjahre und Sommer begünstigt. Kalte Witterung, namentlich anhaltende Spätfröste, welche der Raupe die Nahrung rauben oder sie direkt tödten, beschränken den Frass mitunter, aber nicht immer. v. Meyerinck [**45**] berichtet, dass im Anfange dieses Jahrhunderts einmal ein zweitägiges heftiges Regenwetter die Raupen in den Elbforsten tödtete.

Verschiedene Ichneumonen und Tachinen sind als Feinde der Eichenwicklerraupen zu erwähnen. Desgleichen tragen die insektenfressenden Vögel zu ihrer Vertilgung bei, namentlich diejenigen, welche

sich gern in der Höhe halten. Staare, Meisen, Laubvögel, Buchfinken u. s. f. werden besonders als nützlich erwähnt. Die Krähen sollen die ihnen zu kleinen Raupen nicht gern annehmen.

Eine wirksame Bekämpfung des Eichenwicklers ist nicht durchführbar. Das Einsammeln von Raupen und Puppen ist bei der Kleinheit derselben und der Höhe ihrer Frassorte unthunlich, und Leuchtfeuer helfen gar nichts [**77**].

Ein naher Verwandter des grünen Eichenwicklers ist
der rostgelbe Eichenwickler,
Tortrix ferrugana Tr. (Taf. VII, Fig. 4).

Der kleine ockergelbe oder licht rostrothe Falter, der auf den Vorderflügeln einige undeutliche dunklere Flecke trägt, fliegt im Herbst und überwintert als Falter. Die an Laubhölzern polyphagen Raupen erscheinen der Regel nach im Frühjahre beim Laubausbruche, befressen und verspinnen die jungen Blätter. Man kennt einen Fall von ernstlicher Beschädigung einer jüngeren Eichensaat durch dieses Thier.

Beschreibung. **Tortrix** (Teras Tr.) **ferrugana** Tr. (*gilvana* Fröl., *ochreana* Fröl. u. s. f.), der rostgelbe Eichenwickler. *Falter:* Vorderflügel gestreckt, mit steilem, geschwungenem Saume, am Vorderrande ohne Ausnagung; sehr verschieden gefärbt, ockergelb bis bräunlich oder röthlich grau; gelbliche und röthliche Schuppen gemengt, daher gesprenkelt, mit zwei braunrothen oder schwärzlichen Flecken am Vorderrande und einem damit oft zusammenhängenden Fleck über der Flügelmitte; die Saumlinie unbestimmt. Franzen lichter als der Grund. Hinterflügel meist dunkelgrau, selten weisslich mit grauer Spitze. Flügelspannung 16—17 *mm*. Die sehr veränderliche Färbung und Zeichnung dieses Wicklers ist Ursache, dass dasselbe Thier viele Namen trägt, der Katalog von Staudinger und Wocke zählt deren 8 auf.

Raupe von licht bräunlich weisser oder schmutzig hellgrünlich brauner Grundfarbe, mit 5 breiten, parallelen, hellbraunen oder olivengrünen Längsstreifen auf dem Rücken und an den Seiten, glänzend braunem Kopf und zweilappigem Nackenschilde. An den Rändern des breiten, oft bläulichen, in der Mitte aber stets dunkeln Mittelstreifens schwarze Punkte. Auf der ganzen oberen Seite zerstreute Börstchen. Länge 11 *mm*.

Koth schwärzlich, ungefähr 0·5 *mm* lang, im Gespinnste bleibend.

Puppe hellbraun.

Als Frasspflanze der Raupen kommt forstlich zunächst in Frage die Eiche; doch werden in der Literatur als solche auch Birke, Buche, Erle, Pappel, sowie **Rubus** und **Pyrus** angegeben [Kaltenbach **XVII** und Hartmann **27**]. Für uns hat lediglich der Frass an Eichen Bedeutung und soll hier ausschliesslich nach der unseres Wissens einzigen forstlichen Schilderung desselben behandelt werden, welche Willkomm [**66** *b*] giebt, vorzugsweise gestützt auf die Beobachtungen von Oberforstmeister Zinkernagel zu Wermsdorf bei Grimma im Sächsischen Niederlande, nicht im Erzgebirge, wie Ratzeburg fälschlich berichtete. Der äusserst variable Falter, der durch Mitteleuropa bis nach Skandinavien hinauf verbreitet ist, fliegt nach allgemeiner

Annahme im Herbste, im September und October und überwintert unter dürren Blättern. Die im Frühjahr bei Laubausbruch erscheinenden Raupen ziehen alsbald die zarten Eichenblätter mit Gespinnstfäden zusammen und befressen sie skelettirend. Jede einzelne macht ein zähes, röhrenartiges Gespinnst von grauweisser Farbe, durch welches die benachbarten Blätter dicht zusammengeklebt erscheinen. Bei starker Vermehrung bilden sich bald ekelhafte, von Raupenkoth durchsetzte Klumpen solcher Blätter. Die mit diesen Klumpen besetzten Zweige sterben in der Regel ab, und es entstehen dürre Astspitzen, selbst dürre Wipfel. Stark befallene Eichen gehen auch ganz ein. Altum [**XVI**, II, S. 176] kennt die Nester auch von jungen Birken, hat aber nie einen Schaden bemerkt. In Wermsdorf war 1860 und 1861 eine ungefähr 8 *ha* grosse, 7 Jahre alte Eichensaat der Ort der Verwüstung. Hier soll die Raupe übrigens zuerst im Mai und Juni und dann wieder im August gefressen haben, der Falter aber sowohl im Juni wie im September und October geflogen sein. Diese Erscheinung will Ratzeburg [**XV**, II, S. 416] durch Ueberwinterung von Puppen erklären, also durch Doppelflug, nicht durch doppelte Generation, dies hat auch viel Wahrscheinlichkeit, da eine doppelte Generation bei einem Wickler eine grosse Ausnahme wäre. Gegen diesen Schädling dürfte nur Abbrechen der befallenen Triebspitzen und Vernichten derselben vor dem Ausschlüpfen des Falters von Nutzen sein.

In der neueren Literatur findet sich eine ganz andere Schilderung der Lebensweise von **Tortrix ferrugana.** Rübsaamen [**53**, S. 63] hat in den Haubergen des Siegnerlandes an Birken Zweiganschwellungen an den Astgabeln gefunden, in deren Markröhre im Sommer eine grüngraue Raupe sitzt. Die dann noch unbedeutende Anschwellung verräth sich durch den aus einer Oeffnung hervortretenden Koth. Bei Zimmerzucht kamen die Raupen heraus und nährten sich von den Blättern, zwischen denen sie in dichtem Gespinnste sassen. Dort verpuppten sie sich auch. Der auskommende Schmetterling wurde von Rogenhofer in Wien als **T. ferrugana** bestimmt. Die alten Gallen erscheinen als längliche, oft fast kugelige Auftreibungen. In Folge dieser Deformation stirbt zwar selten der Hauptzweig, oft aber der von der Galle ausgehende Nebenzweig ab. v. Schlechtendal erwähnt ebenfalls die Galle von Eiche [**56**, S. 13]. Während Rübsaamen anfänglich zweifelhaft war, ob die Raupe Gallenerzeugerin oder Einmiether sei, ist er neuerdings, ebenso wie die genannten Forscher und Kieffer in Bitsch geneigt, die Raupe als Gallenerzeugerin anzusehen. Hier können nur weitere Forschungen Aufschluss geben.

Nur in ihrer Erscheinungszeit etwas verschieden, in seiner Lebensweise aber fast vollständig der von Willkomm geschilderten, der vorigen Art gleich ist auch eine Zünslerart,

der Eichentriebzünsler,

Phycis tumidella Zk. (Taf. VII, Fig. 2).

Dieser kleine, unseres Wissens zuerst durch Altum [**XVI**, III, S. 172] in die Forstinsektenkunde eingeführte Falter fliegt im Sommer. Die überwinternden Eier lassen im Frühjahre die Räupchen ausschlüpfen, welche genau wie die des rostgelben Eichenwicklers die jungen Eichenblätter befressen und verspinnen. Es sind einige Schlesische Reviere

gewesen, auf denen der Frass zuerst als merklich schädlich beobachtet wurde.

Beschreibung. **Phycis** (Acrobasis Zll.) **tumidella** Zk. *Falter:* Kopf und Thorax rostroth und lehmgelb gemischt, Vorderflügel mit rostrothem Wurzelfelde; weisser vorderer Querstreif saumwärts schwarz eingefasst, dahinter nach dem Innenrande zu ein grosser rostrother Fleck und am Vorderrande ein grosser, langgestreckter, dunkelbrauner Dreiecksfleck, an den sich nach unten im Mittelfelde eine centrale, röthlich graue Stelle schliesst. In ihr stehen zwei dunkelbraune, mitunter verschmelzende Mittelflecke. Hinterer Querstreif weissgrau, zweimal wurzelwärts eckig vortretend, dazwischen einen flachen Bogen bildend, wurzelwärts breit dunkelbraun, spitzenwärts rostroth angelegt. Saum grau, dunkelbraun durchschnitten. Kurz vor dem Vorderwinkel am Vorderrande ein von dem vorderen Querstreif durchzogener, dunkelbrauner Fleck. Franzen braun und grau gemischt. Hinterflügel graubraun mit dunkler bestäubten Adern und Rändern. Franzen hellbraun mit dunklerer Theilungslinie. Flügelspannung 20 *mm*.

Raupe dunkelköpfig, Leib graugrünlich mit getheiltem Nackenschilde und zwei Paar kleiner, je ein Chitinhaar tragender Chitinplättchen auf jedem Ringe. Länge ungefähr 20 *mm*.



Fig. 293. Nest von **Phycis tumidella** Zk. an Eiche. $^1/_2$ der nat. Grösse. Originalphotographie von H. Nitsche.

Dieser kleine, durch Mitteleuropa verbreitete und auch in Südfrankreich vorkommende Zünsler fliegt nach Altum im Juli und legt seine Eier einzeln an die Terminalknospen junger Eichen bis zur Heisterstärke. Borgmann [**7** *a*, S. 176] hat die Raupe auch an Schlehen gefunden. Die im Frühjahre beim Laubausbruche auskommenden Räupchen benagen bei ihrem nächtlichen Frasse nur die Epidermis der Blätter und halten sich am Tage in einem röhrenartigen, mit Koth und Blatttheilen vermischten Gespinnste auf. Die angegriffenen benachbarten Blätter krümmen sich über dem Gespinnste zu einem dürren, weissgrauen, nicht durch Spinnfäden zusammengehaltenen, sonst aber den Nestern des Goldafters ähnlichen Ballen zusammen. Der Raupenfrass dauert bis Juni und geht auch noch auf die Johannistriebe über. Die Verpuppung erfolgt gegen Ende Juni in einem mit Erde vermischten Gespinnste am Boden. Altum hat diesen Frass namentlich in den Revieren Zedlitz und Reichenau in Schlesien gesehen. Nitsche sah mit Altum zusammen vereinzelten Frass bei Dessau. Nur ein sehr starkes Auftreten des Schädlings oder dauernde Frasswiederholung dürfte die jungen Eichen ernstlich in ihrer Entwickelung schädigen. Rechtzeitiges Abbrechen und Vernichten der befallenen Triebspitzen kann als Gegenmittel empfohlen werden.

Forstlich ebenso selten bemerkenswerth auftretend, dann aber ernstlicher schädigend ist die

Eichenknospenmotte,
Tinea lutipenella Zll. (Taf. VIII, Fig. 18).

Die zu den Sackträgern gehörige Raupe dieser kleinen Motte hat einmal in Schleswig-Holstein verschiedene Jahre hindurch die älteren und jüngeren Eichen durch Knospenzerstörung im Frühjahre bis zum Johannistriebe blattlos erhalten.

Beschreibung. Tinea (Argyresthia Hbn.) lutipenella Zll. *Falter:* Die Fühler weiss und dunkel geringelt, mit kurzem, dickem Wurzelgliede, das Endglied der Palpen lang, Vorderflügel grobstaubig, lehmig ockergelb, oft am Vorderrande lichter, die Franzen gelblich hellgrau, die Hinterflügel grau. Spannweite 15 *mm.*

Raupe schwarzköpfig mit grauem, unbehaartem Leibe. Sack kurz, ockergelb bis braun. Länge 10 *mm.*

Der einzige bekannte Fall einer Schädigung durch die Raupe dieser von England bis Dalmatien bekannten Motte ist durch R. Hartig bekannt geworden [**25** *a*]. Die Bestimmung der Motte erfolgte durch v. Heinemann, der übrigens unentschieden liess, ob es sich nicht doch vielleicht um Tin. (Coleophora) milvipennis Zll. handle, einer äusserst nahe verwandten Art, als deren Frasspflanze aber gewöhnlich die Birke angegeben wird, an der übrigens auch Tin. (C.) lutipenella Zll. fressen soll. In den Jahren 1865, 1867 und 1869 blieben nach den Beobachtungen von Forstrath Ulrich in der Oberförsterei Sonderburg die 40—60- und 100jährigen Eichenbestände in einer Ausdehnung von ungefähr 75 *ha*, sowie die in den Buchenbeständen eingesprengten Eichen blattlos, da die Räupchen dieser Motte die Knospen angefressen hatten. In jeder Knospe war nur eine Raupe, die sich zwischen den Schuppen und Blättern eingezwängt und so ohne äussere Beschädigung den Knospenkegel und auch die jungen Blättchen angefressen hatte. Späterhin verliessen die Raupen die Knospen, spannen sich einen Sack und wanderten mit ihm an den Zweigen umher. Die Puppenruhe dauerte einen Monat, die Falter erschienen im Juli. Ob die Räupchen bereits im Spätsommer auskommen und in den Knospen überwintern, oder ob die Eier an den Knospen bis zum Frühjahr liegen, ist nicht festgestellt. Zur Mittsommerzeit erfolgte die Wiederbegrünung, wie Hartig fand, durch Entwickelung der den untersten Deckschuppen angehörenden Blattachselknospen, also aus dem erhalten gebliebenen Theile der befressenen Knospen. Folgen des Frasses sind Vernichtung der Mast und Zuwachsverlust. An eine Abwehr des Schadens ist kaum zu denken.

Eine sehr auffallende, aber nur selten wirklich bedenkliche Schädigung der Eichenblätter wird verursacht durch

die Eichenminirmotte,
Tinea complanella Hbn. (Taf. VIII, Fig. 20).

Die Raupe dieser kleinen, ledergelben Motte frisst minirend die Blätter der Eichen aus, so dass missfarbige blasige Stellen an denselben entstehen.

Beschreibung. **Tinea** (**Tischeria** Zll.) **complanella** Hbn. *Falter:* Vorderflügel matt glänzend, mehr oder weniger hell dottergelb, am Vorder- und Hinterrande, besonders um die Flügelspitze schwach bräunlich bestäubt. Hinterflügel grau mit gelbgrauen, am Hinterrande und am Ende des Vorderrandes an der Wurzel gelblichen Franzen. Kopf, Fühler und Brust gelb, Hinterleib gelblich grau. Spannweite 12 *mm*.

Raupe stark zusammengedrückt, gelb, nur Kopf und Afterring etwas dunkler. Behaarung äusserst fein. Nur die 3 Paar Brustfüsse angedeutet, die Afterfüsse verschwindend, nur das letzte Paar als 2 Wülste unter dem letzten Ringe angedeutet. Länge 6 *mm*.

Puppe gestreckt. Flügelscheiden lang und schmal. Nahe dem Hinterrande der Ringe 2—5 je eine Reihe schwacher Dörnchen. Am Afterende zwei kegelförmige Dornfortsätze.

Der kleine Falter, der von Frankreich bis Russland und von Schweden bis in die Mittelmeerländer verbreitet ist, fliegt im Mai oder Juni. Die Raupe, deren Thätigkeit von Juli an bemerkbar wird, frisst zwischen den Epidermisschichten das Blattfleisch der Eichenblätter aus, und erzeugt so runde, blasige Minen ungefähr in der Grösse eines Zehnpfennigstückes, die aber oft, wenn mehrere Raupen ein Blatt bewohnen, zusammenfliessen. Die vertrocknende Epidermis erscheint weissgelb. Nach Ratzeburg überwintert die Raupe in den Minen der abgefallenen Blätter. Obgleich diese Beschädigung sicher die Function des Blattes beeinträchtigt, so tritt doch nur selten ein ernstlicher Schaden ein, trotzdem die Raupen häufig gesellig erscheinen. Der Angriff bezieht sich meist nur auf die Blätter von Eichensträuchern und Stockausschlägen. Ein einzigesmal wird in der Literatur über ernstlichen Schaden geklagt. Forstmeister Schaal [**54**] berichtet nämlich, dass 1879 auf dem königlich Sächsischen Staatsforstrevier Olbernhau die schon im Vorjahre zahlreich aufgetretene Motte sich so vermehrt habe, dass die Eichen bereits im Juni eine gelbbraune Farbe annahmen und im September kahl dastanden. Hartmann giebt übrigens auch die Kastanie als Frasspflanze der Raupe an [**27**, S. 117].

Kleinschmetterlinge, deren Raupen an der Esche leben, giebt es nicht viele, und nur ein einziger ist wirklich beachtenswerth, nämlich

die Eschenzwieselmotte,
Tinea curtisella Don. (Fig. 294).

Der kleine Falter mit weissen, am Vorderrande durch einen grossen, tiefbraunen Dreiecksfleck gezeichneten Vorderflügeln und braungrauen Hinterflügeln fliegt zweimal im Jahre, im Juni und dann im August. Die Räupchen miniren und befressen zunächst stets die Blätter, doch bohren sich beim Laubabfalle diejenigen, die von den

Augustfaltern abstammen, in die Terminalknospen ein und fressen dieselben schliesslich aus. In Folge dessen kommen nur die Seitenknospen zur Entwickelung, und es entstehen Zwiesel. Abschneiden der befallenen Terminalknospe sammt der einen Seitenknospe kann dies verhindern.

Beschreibung. **Tinea** (Prays Hbn.) **curtisella** Don. *Falter:* Kopf anliegend weiss behaart. Augen schwarz, Thorax weiss, seitlich schwarz gerandet, Hinterleib oben braungrau, unten heller. Vorderflügel weiss mit dunkel braungrauen Franzen. Am Vorderrande nicht weit von der Wurzel beginnend und bis zu zwei Drittel der Flügellänge reichend ein grauer Dreiecksfleck, der mit einer bedeutend dunkleren, oft schwarzen Spitze weit in die Flügelfläche hineinragt. Am Vorderrande in demselben mitunter hellere Fleckchen. Nahe der Wurzel, an der Spitze und am Innenwinkel noch mehrere kleinere dunkelbraune oder schwarze Flecken. Hinterflügel braungrau mit etwas helleren Franzen. Spannweite 14—17 *mm*.

Raupe in der Jugend honiggelb mit braunem Kopfe und Nackenschilde; später durchscheinend schmutzig grün, auf dem Rücken rothbraun gewässert, auf dem Bauche dunkelgrün; der Kopf, das getheilte Nackenschild und die Afterklappe schwarz. Länge 7—10 *mm*.

Puppe in lockerem Gespinnste, anfänglich grün mit braunem Vorder- und Hinterende; die verlassene Hülle ist ledergelb.

Verbreitung: Von England, Schottland und Schweden durch Frankreich und Deutschland bis Piemont und Russland, sowie in Armenien, aber imme mehr local.

Diese Motte hat eine doppelte Generation. Der Falter fliegt zum erstenmale in der zweiten Hälfte des Juni; die Eier werden von den Weibchen an die Blätter abgelegt, und anfänglich miniren die jungen Räupchen in denselben, indem sie das Blattfleisch zwischen Ober- und Unterhaut ausfressen. Diese mit braunem Koth ausgefüllten Minen (Fig. 294 *F*) haben keine besonders charakteristische Gestalt. Bald verlässt aber die wachsende Raupe die Mine und frisst nun die Oberseite des Blattes und das Blattfleisch, so dass nur die Unterhaut des Blattes stehen bleibt (Fig. 294 *G*). Bei weiterem Wachsthume sucht die Raupe zwischen aufeinanderliegenden Blättern Schutz, spinnt sie zusammen und frisst grosse Löcher, welche mit einigen Spinnfäden, in denen Kothklümpchen hängen, überzogen werden (Fig. 294 *H*). Die Verpuppung findet Ende Juli, Anfang August meist nicht am Frassorte, sondern am Boden zwischen dürren Blättern statt. Die Puppenruhe dauert jetzt ungefähr nur 8 Tage.

Zum zweitenmale fliegt also der Falter Mitte und Ende August, legt wieder seine Eier an die Blätter, und die jungen Septemberräupchen miniren diese genau so, wie es die Juliräupchen zuerst thaten. Anfang October, wenn die Blätter abfallen, verlassen sie aber die Minen und bohren sich nun durch die Knospendeckblätter in die Terminalknospen der Eschentriebe ein. Ihr Vorhandensein wird durch leicht zusammengesponnenes Bohrmehl um das sehr feine Eingangsloch angedeutet (Fig. 294 *B*). Hier ruht die Raupe im Winterlager. Bei Beginn des Frühjahres wächst sie rasch, frisst nun die in Folge davon nicht austreibende Terminalknospe vollständig aus, giebt dann ihre versteckte Lebensweise auf und frisst frei an den eben ausge-

brochenen Eschenblättern. Ist der Knospeninhalt aufgezehrt ehe der Laubausbruch erfolgt, so erwartet die Raupe diesen mitunter zwischen einigen äusserlich an die Terminal- und die eine Seitenknospe angesponnenen Fäden (Fig. 294 *C*). Mitunter scheint aber die Terminalknospe nur so wenig beschädigt zu werden, dass sie doch noch austreibt, dann steigt die Raupe im Triebe nach abwärts (Fig. 294 *D* u. *E*) und höhlt ihn auf eine Länge von 1—2 *cm* aus [**XVII**, S. 431], worauf derselbe schwarz wird und mitsammt den entwickelten Blättern abstirbt. Mitunter scheint letzteres aber auch nicht zu geschehen, vielmehr entwickeln sich zwar oberhalb der Frassstelle End-

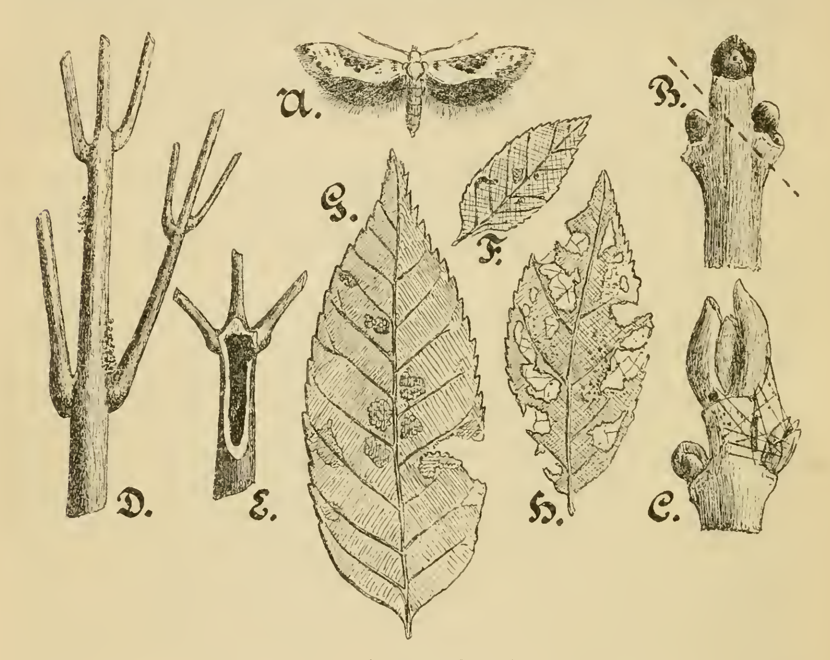
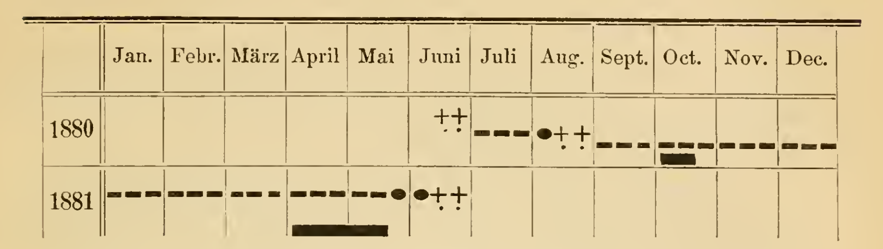


Fig. 294. **Tinea curtisella** Don. *A* Der Falter $^{2}/_{1}$ der nat. Grösse. *B* Herbstfrass der jungen Raupe in der Endknospe. Das Bohrloch ist durch einen schwarzen Punkt angedeutet. Die punktirte Linie zeigt den Schnitt an, durch den die Zwieselbildung vermieden werden kann. *C* Die junge Raupe hat die austreibende Knospe im Frühjahre verlassen und sitzt zwischen Gespinnstfäden äusserlich. *D* und *E* Frass der Frühjahrsraupe im Triebe selbst. *F*, *G*, *H* Frass der Sommerraupen an den Blättern. *B*—*H* $^{1}/_{2}$ der nat. Grösse. *B*, *C*, *F*, *G*, H nach Borgmann, *D* und *E* nach Altum.

und Seitenknospen, doch bleiben sie schwächlich, kümmern und sterben später wohl auch ab. Bei dem Frass im Triebe wird der Koth durch seitliche Löcher ausgeworfen [Altum I *i*]. In diesem Falle scheint ein äusserer Frass an den Blättern nicht zu folgen. Aber auch dann verlässt die erwachsene Raupe ihre Frassstelle und verpuppt sich äusser-

lich am Zweige Anfang Juni in einem weitmaschigen, hängematten-ähnlichen, nur aus wenig Fäden bestehenden Gespinnste. Der Falter erscheint dann im Juni, nach einer etwas längeren aber höchstens 3 Wochen dauernden Puppenruhe, mitunter noch im Juli. Die Generation ist also eine doppelte und lässt sich graphisch folgendermassen darstellen:



Wir sind bei dieser Darstellung im Wesentlichen Borgmann gefolgt, der die Motte zuerst 1887 in die Forstentomologie einführte und noch mehrfach ausführlich behandelte [**7** *b*, *c*, *e*]. Auch ist er es, der zuerst den Verlauf der Sommergeneration feststellte und den forstlichen Schaden, der durch den Herbst- und Frühlingsfrass entsteht, nachwies. Die Priorität der Entdeckung dieses Herbst- und Frühlingsfrasses gebührt aber Kaltenbach, der ihn schon 1874 völlig richtig schildert [**XVII**, S. 431]. Er sagt: „Die Larve minirt im Herbst die Blätter der Esche, verlässt dann das Blatt, um sich in die jungen Knospen einzubohren, die sie nach der Ueberwinterung im April und Mai ausfrisst, oft noch $^1/_2$—1 Zoll tief in den jungen Trieb hinabsteigt, wodurch dieser verwelkt und sammt den entwickelten Blättern schwarz wird und abstirbt. Die Verpuppung geht ausserhalb der Wohnung am Zweige zwischen lockerem Gespinnste vor sich; der Schmetterling erscheint im Juni, im Freien selbst noch im Juli." Altum [**I** *i*] ist es gewesen, der zuerst den Frass der Raupe im Triebe selbst in der forstlichen Literatur schildert und abbildet. Er sieht ihn aber fälschlich als von der Sommergeneration verursacht an.

Die Esche, **Fraxinus excelsior**, scheint die einzige Frasspflanze der Raupe zu sein. Es scheinen am häufigsten junge Pflanzen und Heister angegangen zu werden, und zwar nach Kaltenbach [**XVII**, S. 431] meist überschattete oder dichtstehende Stämmchen, selten freistehende. Der Frass der Sommerraupen in den Blättern ist vollständig gleichgiltig, dagegen ist die Zerstörung der Terminalknospen und Endtriebe, wie zuerst Borgmann zeigte, wenigstens einer der Gründe für die Zwieselbildung, die „bei keiner anderen einheimischen Laubholzart so häufig vorkommt als bei der Esche" [Willkomm Forstliche Flora, S. 660]. Nach Zerstörung der Terminalknospe entwickeln sich nämlich unter derselben die beiden Seitenknospen, so dass eine Gabel entsteht. Der von Borgmann gegebene Name Eschenzwieselmotte ist daher völlig zutreffend.

In den Beständen dürfte es kaum angehen, diesen Schädling zu bekämpfen. Doch kann dies in den Kämpen wohl geschehen. Allerdings ist es schwer, bereits im Herbste die angebohrten Knospen aufzufinden, doch ist dies beim zeitigen Frühjahrsfrasse wohl möglich, wenn man

auf die Triebe achtet, an denen entweder eine Blattentwickelung unterbleibt, oder die etwa entstandenen, noch grünen Blätter herabhängen. Dann kann man durch einen Schrägschnitt die Terminalknospe nebst einer der Seitenknospen entfernen und so die andere Seitenknospe veranlassen, sich zu einem Endtriebe auszubilden. Ist die Knospe noch von der Raupe bewohnt, so wird diese gleichzeitig vernichtet; war die Raupe bereits ausgewandert, verhindert man wenigstens die Zwieselbildung (Fig. 294 *B*).

Die Entdeckung des forstlichen Schadens geschah, wie gesagt, durch Forstmeister Borgmann in der königlich Preussischen Oberförsterei Oberaula, Reg.-Bez. Cassel. Die ausgehöhlten Triebe wurden an Altum durch Oberförster Frömbling in Grubenhagen, Reg.-Bez. Hildesheim, gesendet. Weitere Nachrichten über Schädigungen sind uns nicht bekannt.

Die zweite Europäische Art derselben Untergattung, **Tinea** (Prays) **oleella** Farr., lebt im Süden an der Olive und hat eine dreifache Generation: Die Frühlingsraupen miniren die Blätter, die der folgenden Generation zerstören die noch nicht geöffneten Blüthen, und die der letzten die Früchte selbst. Sie ist daher sehr schädlich.

An den Blättern der Esche hat man noch eine Reihe von Microlepidopterenraupen gefunden, die entweder überhaupt polyphag sind, oder wenigstens auch an verwandten Holzarten, z. B. an Flieder und Liguster, vorkommen. Hierher gehört namentlich **Tinea** (Gracilaria Zll.) **syringella** Fabr., durch welches Thierchen in unseren Gärten namentlich die Fliederblätter oft massenhaft ruinirt werden. Doch ist ein forstlicher Schaden aller dieser Arten niemals bekannt geworden.

Die an Laubhölzern polyphage Raupe der **Tortrix podana** Scop. wurde dagegen einmal von Borgmann als Zerstörerin eines Eschenendtriebes entdeckt. Er deutet an, dass man es also in diesem Thiere gelegentlich einmal mit einem „Eschenzwieselwickler" zu thun haben könnte. Doch ist der Fall völlig vereinzelt. [**7** *e*, S. 28]. Dieselbe **Tortrix podana** Scop. hat nach Altum [**1** *h*] und Ziegenmeyer [**88**, S. 30] neuerdings auch den Buchenaufschlag geschädigt, dessen Blätter, und zwar nicht die Spitzenblätter der Plumula, sondern die tiefer unten stehenden, sie unregelmässig zerfrisst und leicht zusammenzieht. Die Verpuppung geschieht in einer regelmässig gewickelten Blattrolle. Wir geben daher hier eine kurze Beschreibung des Thieres:

Tortrix (*Cacoecia* Hbn.) **podana** Scop. *Falter:* Vorderflügel bräunlich veilroth bis rostgelb, beim ♀ dunkler gegittert, mit dunkler verwaschener Zeichnung und einem dunkeln Streifen vor dem Saume. Die Hinterflügel graubraun mit breit rostgelber Spitze. Spannweite 20—27 *mm*.

Hier ist passende Gelegenheit zu erwähnen, dass auch eine Motte von Altum [**1** *h*] als Beschädigerin des Buchenaufschlages gefunden wurde, nämlich **Tinea parenthesella** L. Die grüne Raupe frisst die Plumulablätter, indem sie dieselben namentlich gegen die Spitze hin grob skelettirt; sie spinnt hierbei, und an diesen Stellen liegt auch die Puppe. Die Charakteristik des Falters ist folgende:

Tinea (Cerostoma Latr.) **parenthesella** L. *Falter:* Vorderflügel mit sichelförmiger Spitze, rostbraun und grau gemischt, im Saumfelde aschgrau gerippt, mit weisser Vorderrandstrieme bis zur Mitte, einem schwarzen, feinen Striche in der Falte und zwei schwarzen Punkten an der Querader. Hinterflügel bräunlich grau, alle Flügel mit Metallglanz. Spannweite 17 *mm*.

Die Gespinnstmotten. Zum Schlusse dieser Abtheilung behandeln wir eine Gruppe von Motten, die zwar nur selten forstlich schädlich,

aber oft durch ihre Nester in Gärten und im Niederwalde zu einer auffallenden Erscheinung werden. Es sind dies die

Gespinnst- oder Schwarzpunktmotten, **Tinea padella** L. (Taf. VIII, Fig. 16), **T. evonymella** L. und Verwandte.

Die Falter aller hier in Frage kommenden Arten sind grosse Motten mit schneeweissen, schwarz gepunkteten Vorder- und grauen Hinterflügeln. Bei ihrer grossen Aehnlichkeit ist die Synonymik derselben sehr verwirrt und es ist daher schwer, die Literaturangaben über ihre Biologie auf die richtigen Arten zu beziehen. Alle zeichnen sich aber dadurch aus, dass die Raupen an den Zweigen in grossen, weissen Gespinnsten gemeinsam leben und sich hier in länglichen Cocons verpuppen. Wirkliche beachtenswerthe Forstbeschädigungen werden nur ganz vereinzelt kurz berichtet, so aus Italien eine Entblätterung von Eichen, und aus Ungarn von Weidenhegern. Dagegen sind auch bei uns die mitunter weit und breit die Pfaffenhütchensträucher, Schwarzdorne, Traubenkirschen und Ebereschen überziehenden, auch die Obstanlagen schädigenden Nester eine ganz gewöhnliche Erscheinung, gegen die man durch Abschneiden derselben vorgehen kann.

Beschreibung. Wir folgen hierbei vollständig der von Wocke in dem Staudinger-Wocke'schen Kataloge angenommenen Synonymik, die sich mit den Angaben Ratzeburg's [V, II, S. 248—251] deckt. Eine gute Deutsche Bezeichnung ist nicht durchführbar, da die Lateinischen, von den Frasspflanzen genommenen Namen durchaus nicht immer die Frasspflanze bezeichnen, die von der betreffenden Art besonders bevorzugt wird.

Tinea (Hyponomeuta Zll.) **padella** L. (*variabilis* Zll.) Vorderflügel mit ungefähr 30, in 3 Längsreihen stehenden, ziemlich grossen, schwarzen Punkten, davon je vier auf der vorderen Mittelader und der Ader 1 *a*, und einige vor dem Saume unregelmässig vertheilt. Längs des Vorderrandes ein mehr oder weniger breiter, grauer Anflug. Unterseite der Vorderflügel und Franzen graubraun. Spannweite 20—22 *mm*.

Raupe 16füssig, nach vorn und hinten auffallend verschmälert, mit grossem, hinten ausgeschnittenem, dunkelm Kopfe und deutlichst getheiltem, dunkelm Nackenschilde. Leib grau, grünlich oder gelblich mit vier dunkeln, je ein langes Haar tragenden Warzen auf der Oberseite der Ringe 4—12. An der Seite des Leibes zwei Reihen weiterer solcher Wärzchen, zu je einer auf jedem Ringe. Auf den Ringen 1—11 je zwei grosse, dunkle, nierenförmige Chitinschilder, die auf den Ringen 4—11 nach aussen von den beiden vorderen Wärzchen der Oberseite dicht an denselben stehen. Letzter Ring mit kleiner, dunkler Afterklappe. Länge ungefähr 2 *cm*.

Puppe an Kopf, Brust, Flügelscheiden und Hinterleibsende braun, sonst gelblich mit 6 hakigen Borsten am Afterende, in einem spindelförmigen durchsichtigen Gespinnste.

Tin. (Hyp.) **cognatella** Tr. (*cagnagellus* Hbn., *evonymella* Scop.) *Falter:* Kopf, Brust und Vorderflügel rein weiss, letztere mit ungefähr je einem Dutzend grösserer schwarzer Punkte in 3 Längsreihen, von denen die vorderste auf Ader 11 verläuft. Ausserdem einige kleine schwarze Punkte vor der Flügelspitze. Franzen auch rein weiss. Unterseite der Vorderflügel grau, die hintere Hälfte

des Vorderrandes und die Saumfranzen rein weiss. Hinterflügel grau, gegen die Spitze hin mehr weiss. Spannweite 19—24 *mm*.

Raupe der vorigen fast gleich, aber Farbe des Leibes gelb. Länge ungefähr 2 *cm*.

Puppe gleichmässig röthlich gelb, ebenfalls mit 6 Borstenhaaren am Afterende.



Fig. 295. Gespinnst von **Tinea cognatella** Tr. an Pfaffenhütchen. *a* einige Cocons. $^1/_2$ der nat. Grösse. Originalphotographie von H. Nitsche.

Tin. (Hyp.) **malinella** Zll. ist der vorigen Art äusserst ähnlich, aber durch die etwas mehr graue Färbung der Franzen auf der Unterseite der Vorderflügel sowie auf den Hinterflügeln unterschieden.

Tin. (Hyp.) **evonymella** L. (*Padi* Zll.) *Falter:* Kopf, Brust und Oberseite der Vorderflügel rein weiss, letztere mit weissen Franzen und je über 40 Stück feiner, schwarzer Punkte, die in 5 Längsreihen und vor dem Saume stehen. Unterseite grau, hintere Hälfte des Vorderrandes und die Franzen des Saumes weiss. Hinterflügel grau, Franzen gegen die Spitze hin weisslich. Spannweite 22 bis 25 *mm*

Raupe den vorigen ähnlich, aber Leib gelb und auf den Ringen 4—11 nicht je 2, sondern je vier dunkle Chitinschilder, von denen das hintere Paar kleiner ist als das vordere. Länge ungefähr 2 *cm*.

Puppe durch den Mangel der Borstenhaare am Afterende deutlich unterschieden, in undurchsichtigem, spindelförmigem Gespinnste.

Die Lebensweise aller dieser Motten ist im Allgemeinen gleich. Die Flugzeit der wohl durch ganz Europa und einen Theil von Westasien, mit Ausnahme der nördlichsten Gegenden, verbreiteten Falter, fällt Ende Juni, Anfang Juli. Die Eier werden an die Frasspflanzen in Häufchen abgelegt, doch sind die Angaben über ihr weiteres Schicksal verschieden. Einige Autoren nehmen an, dass die Räupchen noch in demselben Herbste auskämen und in Rindenritzen oder ähnlichen Schlupfwinkeln ihren Winteraufenthalt nähmen. Wahrscheinlich verlassen sie aber erst im Frühjahre beim Ausbruche der Blätter die Eischale, wie dies namentlich Ratzeburg [**50** *d*, S. 182—187] für **Tin.**

cognatella durch seine Beobachtung fast zur Gewissheit erhob. Jedenfalls kommen sie erst dann zum Vorschein und beginnen nun sofort die Blätter zunächst zu benagen, später zu zerfressen, schliesslich bis auf die Rippen zu verzehren. Hierbei verspinnen sie die Zweige, Blätter und Blüthen mit mehr oder weniger dichten Gespinnsten, in denen sie geschickt auf und ab klettern, und von denen sie sich bei Beunruhigung zum Boden herabspinnen. In diesen Gespinnsten häuft sich der Koth in Menge an, und sie bedecken immer weiter greifend die Sträucher und unteren Zweige der Bäume oft auf weite Ausdehnung, so dass ihr Frass alsdann sehr deutlich auffällt.

Die Angaben über die von den einzelnen Arten bevorzugten Frasspflanzen sind im Allgemeinen sehr verwirrt. Wir folgen den genannten Angaben von RATZEBURG:

Tin. padella kommt wesentlich auf Eberesche, Schlehe, Weissdorn, Mispel und **Pyrus**-Arten vor. Nach den TASCHENBERG-schen Angaben [**XXII**, III, S. 268] wird ausserdem auch Weide und wilder Kirschbaum befallen.

Tin. cognatella ist die gewöhnliche Form auf den Pfaffenhütchensträuchern, **Evonymus Europaeus**, frisst aber auch auf **Rhamnus frangula** und nach v. BÉRANGER [**2**] auf Eichen.

Tin. malinella ist, wie der Name besagt, wirklich vornehmlich auf Apfelbaum angewiesen.

Tin. evonymella beschädigt die Ahl- oder Traubenkirsche, **Prunus padus** L., und kommt in einzelnen Fällen auch auf **Rhamnus frangula** vor.

Was die Gespinnste anlangt, so scheinen die von **Tin. evonymella** die dichtesten zu sein. Wenigstens ist ein uns aus Ungarn zugegangenes Gespinnst, das genau wie dichtes, weisses Seidenpapier aussieht, nach den vertrockneten Räupchen und Puppen sicher auf diese Art zu beziehen.

Dies scheint mit der von KÖPPEN [**36**, S. 425] wiedergegebenen Notiz zu stimmen, dass HEBENSTREIT in München 1836 und später Förster KLEIN in Kurland den Versuch gemacht haben, die Gespinnste dieser Art technisch zu verwerthen, indem sie Drahtgestelle in Form von Hüten u. s. f. von den Raupen überspinnen liessen.

In der forstlichen Literatur sind uns nur zwei specielle Angaben über grössere Gespinnstmottenschäden bekannt. 1854 hat nach v. BÉRENGER **Tin. cognatella** in dem Staatsforste Romagno in Friaul den ganzen Eichenbestand dieses Hochwaldes sowie auch alle Hecken und Bäume der Umgegend gänzlich entblättert, während gleichzeitig eine Gespinnstmotte in den Herzogthümern Parma und Piacenza die Apfelbäume entlaubte [**2**]. Ferner hat 1881 im Baranyer Comitat und in Szegedin **Tin. padella** die Weiden vollkommen kahlgefressen und die Zweige vollkommen übersponnen. Der Schaden in diesen Weidenhegern

war bedeutend [**79**]. In Russland ist der Frass von **Tin. evonymella** an **Prunus Padus** eine ganz gewöhnliche Erscheinung bis Sibirien hin. Köppen [**36**, S. 421—424] führt eine grosse Reihe von Beispielen auf. Ebenso wird **Tin. malinella** dort zu den sehr beachtenswerthen Feinden der Obstbaumanlagen gerechnet [**36**, S. 418—421].

Wie schon oben bemerkt, ist das Abschneiden, Sammeln und Verbrennen der Gespinnste bei mässigem Auftreten ein einfaches Gegenmittel. Auch wird Bespritzen der Gespinnste mit Seifenwasser, Tabakslauge und ähnlichen Flüssigkeiten anempfohlen. Beide Mittel sind aber nur im Kleinen anwendbar und dürften nur selten angezeigt sein.

Aehnliche Gespinnste, aber ohne besondere spindelförmige Cocons für die einzelne Puppe, macht namentlich an Weissdorn **Tinea** (Scythropia Hbn.) **crataegella** L., eine Form, die auch zu den Hyponomeutiden gehört.

Anmerkung über den „Heu- oder Sauerwurm". Wie wir am Schlusse des Abschnittes über die Blattkäfer, S. 612, Bemerkungen über den Coloradokäfer anfügten, wollen wir hier kurz auf einige Kleinschmetterlinge hinweisen, welche zu den schädlichsten Feinden des Weinbaues gehören, deren Raupen unter den obenstehenden Namen allgemein gefürchtet sind. Es sind dies

der bekreuzte und der einbindige Traubenwickler,

Tortrix (Eudemis Hbn.) **botrana** Schiff. (Taf. VIII, Fig. 4) und

Tor. (Cochylis Tr.) **ambiguella** Hbn.,

von denen der erste durch die Abbildung hinreichend kenntlich gemacht ist, während der zweite durch die strohgelben, ockergelb gemischten Vorderflügel mit breiter, gegen den Innenrand verengter Mittelbinde charakterisirt wird. Beide Falter fliegen im Frühjahre in der Morgen- und Abenddämmerung, sowie in warmen Nächten, und legen ihre Eier an die Blüthenknospen der Reben. Die jungen Räupchen zerstören zur Zeit der Heuernte die Blüthen und eben ansetzenden jungen Beeren der Trauben. Von ihrer Frasszeit wird die Raupe jetzt „Heuwurm" genannt. Nicht nur der Umstand, dass die Beeren angefressen werden, sondern dass die sie verspinnenden Fäden auch die Feuchtigkeit der Atmosphäre festhalten und dadurch die Fäulniss der Trauben begünstigen, trägt wesentlich zur Schädigung der Weinernte bei. Im Juni erfolgt an der Frassstelle oder den benachbarten Blättern im Gespinnste die Verpuppung. Die alsbald auskommenden Falter der zweiten Generation erscheinen im August und belegen die nunmehr weiter entwickelten Beeren oder deren Stiele mit Eiern. Die jungen Raupen bohren sich in die noch harten Beeren ein, ihr Frass ist an dem austretenden Kothe kenntlich, und die Beeren werden in Folge dessen sauer, woher der Volksname „Sauerwurm" für die Raupen dieser Generation stammt. Die Verpuppung derselben erfolgt gegen October, und zwar meist am Holze der Reben unter den Rindenschuppen, den Strohbändern, die sie an den Pfählen befestigen oder in den offenen Markröhren der alten Schnittflächen des Rebholzes. Hier überwintern sie, um im Frühjahre die erste Schmetterlingsgeneration zu entlassen.

Die Abwehr dieses von den Winzern arg gefürchteten Feindes geschah bisher hauptsächlich durch Entfernung aller entbehrlichen Rebstocktheile, Weinpfähle u. s. f. und Säuberung der Weinstöcke von den Rindenschuppen, die der Winterpuppe zum Verstecke dienen können. Der „Heuwurm" wurde ferner durch

Abschneiden der befallenen jungen Trauben, der „Sauerwurm" durch Absuchen der angefressenen Beeren bekämpft. Auch Leuchtfeuer werden gegen den Schmetterling beider Generationen angewendet. Neuerdings hat man aber auch angefangen, Insektenleim zur Vernichtung des Falters zu verwenden, indem man zur Schwärmzeit mit grossen langgestielten, mit Raupenleim bestrichenen Fächern, an denen Laternen angebracht sind, durch die Rebgärten geht, oder grosse Laternen in denselben aufstellt, welche doppelte Scheiben haben, von denen die äusseren mit einem hellen Raupenleim bestrichen sind. Da ein offener Zwischenraum zwischen beiden Scheiben besteht, in der die Luft frei circuliren kann, trocknet der Leimanstrich nicht so schnell, wie wenn er direkt auf die eigentlichen Laternenscheiben angebracht wäre, und bleibt länger fängisch. Bei der kleinen Statur der Falter kleben die von dem Lichtschein angelockten leicht an den Scheiben fest. Solche Laternen sind von Bösenberg und Co., Dresden, Serrestrasse 5, für 12—15 Mark zu beziehen. Gerade diese neue Vertilgungsmethode ist mit Veranlassung dazu, dass wir diese Traubenfeinde hier erwähnen. Es dürfte sich nämlich lohnen, einmal zu versuchen, ob man nicht bei starkem Fluge forstschädlicher Kleinschmetterlinge in ähnlicher Weise mit Laternen und Klebflächen gegen sie vorgehen könnte.

Kleinschmetterlinge, deren Raupen die Forstwirthschaft technisch schädigen. In diese Gruppe gehören, wenn wir von Tortrix Buoliana und verwandten Arten (vgl. S. 1006) absehen, die ja auch gewissermassen technisch schädlich sind, streng genommen nur solche Formen, welche die Samen beschädigen, sei es auf dem Baume, sei es nach der Ernte, doch wollen wir auch anhangsweise kurz die Formen erwähnen, welche die Häute und Bälge der Jagdthiere und des Raubzeuges vernichten und auch an ausgestopfte Thiere und Kleidungsstücke gehen. Wir ordnen die Samenzerstörer nach den Holzarten und beginnen mit den die Nadelholzsamen angreifenden.

Als wichtigster Schädiger des Fichtensamens ist unter den Kleinschmetterlingen anzuführen der

Fichtenzapfen-Wickler,
Tortrix strobilella L.,

ein kleiner Falter mit dunkelbraungrauen, von bleifarbigen Binden durchzogenen Vorder- und einfarbig dunkel braungrauen Hinterflügeln mit hellen Franzen, der im späteren Frühjahre die jungen Zapfen mit Eiern belegt. Die Räupchen fressen im Innern des Zapfens, namentlich in der Spindel, und zerstören, wenn sie sich zur Verpuppung nach der Peripherie des Zapfens durchfressen, wohl auch gelegentlich die Samen selbst. Die Ueberwinterung geschieht in den Zapfen, im nächsten Frühjahre verpuppt sich die Raupe. Die Zerstörung der Samen durch diesen Schädling ist also nicht bedeutend, wohl aber haben die Samen der befallenen Zapfen weniger Keimkraft und die Zapfen selbst öffnen sich nicht regelrecht, so dass der zur natürlichen Besamung nothwendige Samenausfall unterbleibt. Der Schaden ist oft sehr beträchtlich.

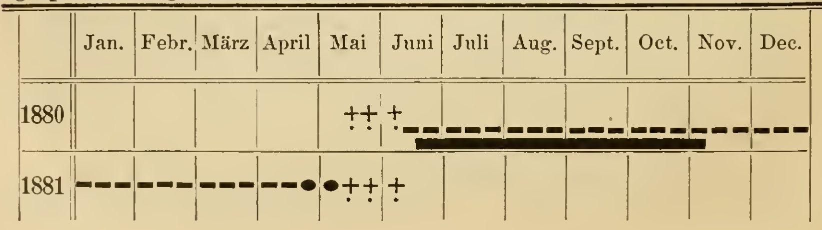
Beschreibung. Tortrix (Grapholitha Tr., *Semasia* H. Sch.) strobilella L. (*strobilana* Hbn.), der Fichtenzapfen-Wickler, auch Tannen-

zapfen-Wickler genannt. *Falter:* Kopf, Brust und Hinterleib olivenbraun, letzterer mit helleren Einschnitten. Vorderflügel olivenbraun, mit schmalem, dunkelm Vorderrande und Saum, ersterer mit scharfen, weissen Häkchenpaaren, letzterer zweimal weiss durchbrochen. Wurzelfeld etwas dunkler, durch 2 mattere, aus dem letzten Häkchenpaare entspringende Bleilinien begrenzt, die vordere am Innenrande verbreitert oder gegabelt, dahinter eine dunklere Querbinde. Spitzendrittel gelblich bestäubt. Der Spiegel ohne schwarze Punkte, von Bleilinien eingefasst, deren vordere sich mitunter mit dem zweiten und dritten Häkchenpaare verbindet und dann dem Vorderrande zu gegabelt ist, während die hintere tief unten den Saum durchschneidet und sich dem vierten Häkchenpaare zuwendet. Das äusserste Häkchen schneidet fast die Flügelspitze ab und durchbricht den Saum weiter oberwärts. Franzen hellgrau. Hinterflügel graubraun mit weisslichen Franzen. Spannweite 10—15 *mm.*

Raupe: Kopf hellbraun, Leib gelblich weiss, Nackenschild kaum dunkler. Leibesringe mit hellbräunlichen, nicht von Wärzchen entspringenden Haaren, ohne Afterborsten. Länge ungefähr 12 *mm.*

Puppe mit spitz vorspringender Stirne, ohne Hinterleibsstacheln, Afterwulst mit vier Hakenborsten.

Der durch Mittel- und Nordeuropa verbreitete Falter fliegt im Mai und Juni am Tage, sowohl Vor- wie Nachmittags, anfangs mehr unten, später mehr in der Nähe der Wipfel. In geschlossenen Beständen liebt er die besonnten Stellen. Die weissen Eier werden äusserlich an einer beliebigen Stelle der jungen Zapfen abgelegt. Die Räupchen, von denen öfters mehrere in einem Zapfen sitzen, bohren sich ein und fressen das Mark der Spindel aus, bald von dem einen, bald von dem anderen Ende anfangend. Erst wenn die Verpuppung herannaht, werden die Zapfenschuppen und auch die Samen angegangen. In den Gängen der Raupe liegt krümeliger, brauner Koth. Oftmals krümmen sich die Zapfen, zeigen Harzausfluss oder bleiben überhaupt verkümmert. Im Herbst sind die Raupen erwachsen, überwintern in den Zapfen und verpuppen sich, mitunter schon im Februar oder März, nach Gericke, der die Generation am genauesten beobachtete, erst gegen Ende April [**22**]. Die Puppen schieben sich dann zwischen den Zapfenschuppen vor und entlassen den Falter. Warme Witterung oder Stubenwärme beschleunigt die Verpuppung und den Falterflug, der sich nur selten bis in den Juli hinziehen dürfte. Einige Beobachtungen von Ratzeburg [**V**, II, S. 219] weisen darauf hin, dass auch ein Ueberliegen der Raupen in den Zapfen bis in das zweite Jahr vorkommen kann. Aus diesen vereinzelten Fällen aber auf eine regelmässig zweijährige Generation zu schliessen, scheint uns ungerechtfertigt, auch leugnet dies Gericke ganz bestimmt, vielmehr muss dieselbe als einjährig angesehen und folgendermassen graphisch dargestellt werden:



Durch den Frass werden also zwar gewöhnlich nicht viele Samen direkt beschädigt, wohl aber wird ihre Keimkraft eine bedeutend geringere. Nach GERICKE [22, S. 325], der die Keimfähigkeit der Samen verschieden stark besetzter Zapfen feststellte, gingen von den Samen von sieben Zapfen, die besetzt waren

mit	1	2	3	4	5	und	6 Stück Raupen,
auf	26%	15%	18 u. 15%	23%	6%	und	0%

Viel schädlicher ist aber der Umstand, dass die befallenen Zapfen, mögen sie nun auf dem Baume bleiben oder abfallen, sich nicht vollständig öffnen und der Samen zwischen den Schuppen hängen bleibt. Es kann dieser Schädling daher auch in sehr günstigen Samenjahren die natürliche Besamung vermindern, ebenso die Samenernte beeinträchtigen. Die älteren Angaben melden übrigens sämmtlich, dass auch die Samen selbst angegangen und zerstört werden.

Ueber den Schaden von **Tortrix strobilella** wird zwar vielfach geklagt, schon vom Ende des vorigen Jahrhunderts an [39, S. 194], doch sind Literaturangaben über grössere Verwüstungen selten. 1860 waren die Raupen im Schönbusch bei Aschaffenburg in den Zapfen so häufig, dass das Sammeln der Fichtenzapfen zur Samengewinnung eingestellt werden musste [DÖBNER 14]. 1886 und 1888 wurden in den Niederbayerischen Waldungen fast die gesammten Zapfen zerstört [v. RAESFELD 49]. Am Ende der Achtzigerjahre, namentlich 1888, ist die Samenproduction in den königlich Preussischen Oberförstereien der Grafschaft Glatz, Carlsberg, Reinerz, Nesselgrund u. s. f. schwer geschädigt worden [GERICKE 22].

Am besten dürfte ferner an dieser Stelle auch ein Zünsler zu besprechen sein, welcher zwar durchaus nicht ausschliesslich die Nadelholzzapfen, vielmehr auch Nadelholztriebe, in einer Abart sogar Harzbeulen älterer Bäume bewohnt, aber doch wohl seine grösste Bedeutung als Samenzerstörer erlangt. Es ist dies

der Fichtenzapfen-Zünsler,
Phycis abietella ZK. (Taf. VII, Fig. 1).

Dieser 3 *cm* spannende Falter mit schmalen, aschgrauen, weisse, dunkler geränderte Querzeichnungen zeigenden Vorderflügeln und breiten, helleren Hinterflügeln belegt im Juni die jungen Fichtenzapfen mit Eiern. Die bald auskommenden Räupchen zerstören die Samenlager der Schuppen, sowie die Samenkörner selbst. Ihre Anwesenheit verräth sich durch Harz- und Kothaustritt, sowie durch Krümmung der Zapfen, welche im Herbste abfallen. Die Raupe verlässt dieselben alsdann, um im Boden einen feinen, rundlichen Cocon zu spinnen, in dem sie bis zur Verpuppung im Frühjahre ruht. Ausser den Zapfen werden auch Triebe von Fichten und Tannen angegangen. Auch hat man aus Harzbeulen an Kiefern und Fichten, sowie aus Kiefernzapfen Schmetterlinge erhalten, welche zwar zoologisch von allen Systematikern zu dieser Art gezogen worden sind, in Folge

biologischer Unterschiede aber von Ratzeburg und Altum als besondere Art angesehen und als *Phycis sylvestrella* abgetrennt werden.

Beschreibung. **Phycis** (Dioryctria Zll., *Tinea* bei Ratzeburg) **abietella** Zk. (*sylvestrella* Ratz., *splendidella* H. Sch.).

Falter: Ader 4 und 5 der Vorderflügel gesondert, die hintere Mittelader der Hinterflügel in Ader 3 und 4, die Querader in Ader 5 verlängert. Glied 2 der Fühler des ♂ mit einem kleinen Zahne, die weiteren Glieder etwas zusammengedrückt mit deutlicher Ausbiegung, die folgenden 5—6 mit je einem kleinen Schuppenzahn auf dem Rücken. Die gestreckten Vorderflügel aschgrau, fein schwarz bestäubt, mit 2 weisslichen, zackig schwarz eingefassten Querstreifen und weisslichem, schwärzlich umzogenem Mittelmonde. Bei dem vorderen Querstreifen geht die weisse Färbung saumwärts nicht selten über die Einfassung hinaus, bei dem hinteren fehlt sie dort oft. Saumlinie schwarz, scharf. Hinterflügel weisslich, am Vorderrande auf den Adern und am Saume grau bestäubt. Franzen sehr hell. Schuppenwulst der Fühler des ♂ klein, Endglied der Palpen kurz.

Die wie gesagt biologisch von Ratzeburg und Altum abgetrennte Kiefernform *Ph. sylvestrella* wird von letzterem Forscher [**I** *e*] neuerdings mit der von Herrich-Schäffer *var. splendidella* genannten Form identificirt, und zwar nach leider sehr beschädigten Exemplaren, die Oberförster Fickert aus Harzklumpen zog. Die Vorderflügel sollen breiter sein und einen mehr gerundeten Saum haben, die Zeichnungen sind verloschener und zackiger, der weisse Mittelpunkt grösser, und zwischen der Wurzel und dem vorderen Querstreif geht noch ein halber Querstreif von dem Innenrande aus, der dort, wo er mit dem vorderen Querstreif zusammenstösst, einen lebhaft rostrothen Fleck umschliesst, wie er von Herrich-Schäffer als charakteristisch für *var. splendidella* angegeben wird. Sicher scheint uns vorläufig diese Abtrennung zoologisch noch nicht begründet, obgleich Altum angiebt, Wachtl habe auch an Raupe und Puppe Unterschiede gefunden.

Raupe bis 30 *mm* lang, der Kopf und das getheilte Nackenschild braun, Leib schmutzig röthlich oder grünlich mit schmalem dunklen Rücken- und breiterem, dunklerem Seitenstreif, auf jedem Ringe eine Querreihe von borstentragenden Chitinplättchen. Am genauesten ist die Raupe, wie der Autor selbst nachträglich erklärt, aber fälschlich als die von **Retinia margarotana** H. Sch., beschrieben worden von Wachtl [**62** *a*, S. 102 und 103].

Puppe ziemlich gestreckt, hellbraun, ohne Dornenkränze auf dem Rücken, mit einem stumpfen, wulstigen Aftergriffel, welchen 6 starke Hakenborsten umkränzen.

Der Falter fliegt je nach der Witterung und der geographischen Lage Ende Juni oder im Juli, ja sogar im August. Die Eier werden an junge Zapfen oder Endtriebe oder an harzige Stammstellen von Nadelhölzern abgelegt, und zwar, wie man aus dem Larvenvorkommen schliessen darf, entweder vereinzelt oder zu mehreren. Die sich einfressenden jungen Räupchen höhlen ihre Wohnstätten aus, schaffen durch eine Oeffnung den Koth aus dem Frassgange theilweise heraus und verlassen schliesslich durch diese oder eine andere Oeffnung die Pflanze, um in der Bodendecke in einem kreisrunden, flachen, seidenartigen, jedoch von feinen Bodentheilchen, Sandkörnern u. dgl. durchwebten Gespinnste [Altum **XVI**, III, 2, S. 169] zu überwintern. In ihm erfolgt die Verpuppung erst im nächsten Frühjahre. Die Generation ist also einjährig und kann, wenn man für die im Gespinnst ruhende Raupe das Zeichen ⊖ wählt, folgendermassen dargestellt werden:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1880						++ ··	+ · · —	———	———	⊖⊖⊖	⊖⊖⊖	⊖⊖⊖
1881	⊖⊖⊖	⊖⊖⊖	⊖⊖⊖	⊖⊖⊖	⊖●●	●++ ··	+ ·					

Ganz klar ist übrigens die Generation dieses Zünslers durchaus noch nicht, da man gleichzeitig im September sowohl erwachsene wie noch ganz kleine Raupen gefunden hat. NÖRDLINGER vermuthet daher, dass in Frankreich der Falter vielleicht noch früher als im Juni fliege [**XXIV**, S. 53]. Auch wurde das Ausschlüpfen eines Falters aus einem von der Raupe befallenen Kiefernquirl beobachtet [RATZEBURG **V**, II, S. 243], und neuerdings sind auch direkt aus Harzklumpen durch Oberförster FICKERT Schmetterlinge erzogen wurden. Alles dies bezieht sich aber auf die in Kiefern lebende Form, also um mit RATZEBURG zu sprechen, auf *Ph. sylvestrella*, deren Raupe also nicht im Boden, sondern an ihrer Frassstelle überwintern würde. Wiederholte Untersuchungen sind hier dringend zu wünschen.

Als Frasspflanzen sind zu nennen Fichte, Tanne, gemeine Kiefer, sowie die Seeföhre in Frankreich [NÖRDLINGER **XXIV**, S. 53], gelegentlich Weymouthskiefer und **Pinus excelsa** WALL., die Nepal-Weymouthskiefer [NÖRDLINGER **XXVI**, S. 247].

Der Frass betrifft bei den Fichten besonders die Zapfen. Diese sind oft von mehreren Raupen bewohnt, welche die Samenlager der Schuppen und die Samen ausfressen, so dass nur noch der Mitteltheil der unteren Schuppenhälfte stehen bleibt, während die Hohlräume mit krümeligem Koth gefüllt sind und die Zapfen leicht auseinander fallen. Der Frass verräth sich durch den Austritt des Kothes zwischen den Schuppen, durch Harzausfluss und mitunter durch eine Krümmung der Zapfen. Der untere Theil derselben wird häufiger angegriffen als der Spitzentheil. Die Zapfen werden theilweise hellbraun und fallen schliesslich vorzeitig ab. Dieser schon DE GEER [**V**, III, S. 244] bekannte und von RATZEBURG auch erwähnte Frass ist namentlich durch ALTUM betont worden [**I** *b*], der 1874 bei Gelegenheit einer akademischen Forstreise in den Schlesischen Fichtenrevieren von den Oderniederungen bis in die Gebirge hinauf die Zapfen von diesem Wickler so geschädigt fand, dass sowohl unter den noch hängenden, wie unter den bereits abgefallenen Zapfen kaum ein gesunder zu finden war.

An Stelle der Zapfen werden mitunter auch die von **Chermes** erzeugten Fichtengallen angegangen, wie ALTUM nach einer Beobachtung von Hegemeister HOCHHÄUSLER in der königlich Preussischen Oberförsterei Reichenau, Reg.-Bez. Liegnitz, berichtet. Die Gallen waren völlig ausgefressen, und der Trieb, an dem sie sitzen, geht mitunter ein [**XVI**, III, 2, S. 167 und 170].

Die Raupe lebt aber auch in den Trieben junger Fichten, welche zu der gleichen Zeit wie die Zapfen angegriffen und auch verlassen werden. Der Frass wurde zuerst von RATZEBURG nach den Beobachtungen von Forstmeister WACHTEL 1862 [50 *b* und *d*, S. 180]

geschildert und später auch abgebildet [**XV**, I, Taf. 27]. Die Endtriebe an jüngeren 8—20jährigen Fichten werden auf längere oder kürzere Strecken ausgefressen, während sich der Frasskanal mit Koth und Harzkrümeln füllt. Die längsten Gänge sollen bis 30 *cm* gemessen haben; an ihrem unteren Ende, mitunter aber auch an ihrem oberen, ist ein Loch, das durch den Harz- und Kothaustritt deutlich wird. Die gut verholzten Triebe bleiben aufrecht stehen, jüngere krümmen und senken sich bogenförmig abwärts, stets aber vertrocknen sie, und unter der beschädigten Stelle entstehen neue Ersatztriebe. Der Angriff, der von Wachtel anfänglich als von unten nach oben fortschreitend angesehen wurde, scheint aber vielmehr von oben nach unten zu verlaufen, indem entweder die Endknospe selbst zuerst ausgefressen wird, oder der Angriff erst weiter unten erfolgt. Gewöhnlich wird der ganze Innentheil des Triebes verzehrt, so dass nur die Rinde stehen bleibt, mitunter geht aber die Raupe ein Stück nach unten und in der Markröhre weiter, um schliesslich immer an der tiefsten Stelle das Ausgangsloch zu fressen. Seitenknospen werden auf dem Wege mit ausgehöhlt [Borries **8**]. Dieser Schaden wurde neuerdings auch in Schlesien durch Hegemeister Hochhäusler in der königl. Preussischen Oberförsterei Reichenau Altum bekannt [**XVI**, III, 2, S. 170], und dieser bildet eine Fichtenspitze ab, an der alle acht Triebe angefressen waren. Die neuesten Beschädigungen an Fichtentrieben wurden von Borries [**8**, S. 249—254] aus Dänemark gemeldet, wo im südlichen Laaland, in der Grafschaft Christiansholm, verschiedene 5—10jährige Fichtenpflanzungen beschädigt wurden. In dem Walde von Bremsvold bei Rödbi wurden z. B. 15—20% der Pflanzen angegriffen.

Ratzeburg erfuhr ferner durch den obengenannten Hegemeister Hochhäusler, dass auch Tannentriebe von diesem Zünsler beschädigt werden [**50** *b*]. An 10—20jährigen Tannen waren die Kronenäste angegangen, so dass entweder die ausgefressenen Knospen gar nicht zur Entwickelung gelangten, oder die bereits vorgeschrittenen Triebe vertrockneten. Knospen und Triebe waren ganz wie bei der Fichte ausgefressen, Auswurfslöcher für den Koth waren vorhanden und auch in dem Gipfeltriebe war die Raupe manchmal in der Markröhre hinabgestiegen. Der Holzkörper selbst war hier nicht angegriffen [**XV**, II, S. 24 und 25 und Taf. 35, Fig. 4—5]. Auch Altum kennt den Frass durch denselben Gewährsmann [**XVI**, III, 2, S. 170].

Auch in Tannenzapfen kommt diese Raupe vor, aber wie es scheint, nur sporadisch. Wie hier der Frass verläuft, weiss man noch nicht genau, da von Wachtl bei der Beschreibung des Frasses von Microlepidopteren in Tannenzapfen Verwechselungen vorgekommen sind [**62** *a*, S. 101—106 und die Berichtigung **62** *b*, S. 43 und 44].

Noch weniger genau ist man über das Vorkommen dieses Zünslers an Kiefern orientirt. Es scheint festzustehen, dass die Raupe dieser Art oder, wie oben auseinandergesetzt, die der als *Ph. sylvestrella*

abgezweigten Form, zunächst in Zapfen sowohl der gemeinen wie der Seekiefer vorkommt, wie RATZEBURG [**V**, II, S. 243] und NÖRDLINGER [**XXIV**, S. 53] dies constatiren, und wie uns neulich erst wieder durch ECKSTEIN für die Gegend von Eberswalde bestätigt wurde. Die bewohnten Zapfen krümmen sich auch hier, der Koth tritt in dicken Klumpen aus (Fig. 296), die Samen reifen zwar, werden aber nachträglich häufig vollkommen zerstört. Auch in den Trieben der Seekiefer soll das Insekt nach NÖRDLINGER leben, während in den Trieben der gemeinen Kiefer ein solcher Schaden unseres Wissens noch nicht bekannt ist. Ferner findet sich diese Raupe nach RATZEBURG auch sehr häufig in der Rinde der Kiefernstämme, in „räudigen" oder „krebsigen" Stellen an den Astquirlen und Gipfeln namentlich der Stangenhölzer, in dem sogenannten Kienzopfe. RATZEBURG sah diese Kiefernkrankheit als durch die *Ph. sylvestrella* verursacht an und nannte sie mit WACHTEL „Mottendürre" [**XV**, I, S. 126—200]. Heute wird sie mit Recht auf den Kiefernblasenrost, **Peridermium Pini corticola**, zurückgeführt [R. HARTIG **25** *c*, S. 77], und die Zünslerraupe erscheint nur als Einmietherin, nicht als Erzeugerin dieser kienigen Stellen. Wo immer an Kiefern starke Verharzungen durch beliebige Ursachen vorkommen, z. B. in Folge von Verletzungen durch Wagenräder, durch den Specht [ALTUM **XVI**, III, 2, S. 171] oder bei der Seekiefer an den Rändern der Harzlachen [NÖRDLINGER **XXIV**, S. 53], tritt die Raupe als Bewohnerin derselben auf. Auch in Fichtenharzknollen soll sie gefunden worden sein. In allen diesen Fällen soll aber die Verpuppung in den verharzten Stellen selbst vor sich gehen. Neue Zuchtversuche sind durchaus nothwendig, um hier Klarheit zu schaffen.



Fig. 296. Frass von **Phycis abietella** ZK. in einem Kiefernzapfen. Bei *a* sind deutlich die dicken Kothhaufen zu sehen, von denen der eine rechts einige Nadeln mit dem Zapfen vereinigt. Originalphotographie von H. NITSCHE nach einem Exemplare von ECKSTEIN. 1/2 nat. Grösse.

An eine Abwehr kann man höchstens bei den Triebbeschädigungen und dem Zapfenfrasse denken; sie könnte hier nur im Abbrechen der bewohnten Triebe und Vernichtung der Zapfen, so lange sie noch die Raupe beherbergen, bestehen, dürfte aber in der Praxis kaum rechtzeitig durchzuführen sein.

Anhangsweise sei kurz erwähnt, dass auch

Tortrix (Retinia) **margarotana** H. Sch. und **Tor.** (R.) **retiferana** Wocke als Raupen die Nadelholzzapfen, und zwar vorzugsweise Tannenzapfen bewohnen. Doch ist von einem durch sie bewirkten Schaden noch fast gar nichts bekannt. Allerdings hat Wachtl über **Tor. margarotana** einen längeren Aufsatz geschrieben und namentlich den Frass sehr schön abgebildet, doch sind hier Verwechselungen mit untergelaufen, wie er später berichtigend bemerkt. Wir verweisen daher auf diese Arbeit [**62** *a* und *b*, S. 43—45].

Auch Laubholzsamen werden auf dem Baume von Kleinschmetterlingsraupen geschädigt. Namentlich ist es die überhaupt auf Früchte angewiesene Wickler-Untergattung Carpocapsa Tr., von der zwei Vertreter,

der Buchelnwickler, **Tortrix grossana** Hw., (Taf. VIII, Fig. 2) und

der Eichelnwickler, **Tor. splendana** Hbn.,

die Buchel- und Eichelmast beeinträchtigen. Die dunkeln Falter, mit helleren Querlinien und einem von schwarzen Strichen durchzogenen Spiegel auf den Vorderflügeln, belegen die jungen Früchte mit Eiern, die Räupchen fressen sich in den Samen ein, der sich zwar entwickelt, aber „wurmstichig" wird und vorzeitig abfällt. Erwachsen bohren sich die Raupen heraus und überwintern in einem Gespinnste. Die im Frühjahre entstehende Puppe verlässt der Falter ungefähr im Juni.

Ein naher Verwandter, der Apfelwickler, **Tor. pomonella** L., ist zwar forstlich unschädlich, doch ist er für den Obstzüchter noch viel verderblicher, als die vorgenannten Arten für den Forstmann. Seine Räupchen sind die bekannten „Maden" oder „Würmer", die in Aepfeln und Birnen leben.

Beschreibung. *Falter:* Die sämmtlichen Arten der Untergattung Carpocapsa (vgl. S. 994) stimmen in der Zeichnung nach v. Heinemann darin überein, dass die im Allgemeinen düster gefärbten Vorderflügel dunkler gemustert sind, wobei das Mittelfeld heller bleibt, als das Wurzelfeld. Der Spiegel ist gross, nach oben meist nicht geschlossen und an den Seiten von helleren, bläulichen oder metallglänzenden, am Innenwinkel einander genäherten Linien eingefasst, von denen namentlich die äussere schärfer ausgeprägt ist. Wurzelwärts ist er von einer dunkleren, gegen den Innenrand breiter werdenden Zeichnung begrenzt. Am Vorderrande der Vorderflügel ein Paar hellerer Häkchen, von denen helle Linien mehr oder weniger deutlich über den Flügel ziehen. Hinterflügel bräunlich grau mit helleren, durch eine dunkle Linie getheilten Franzen.

Raupe weisslich oder hell röthlich mit dunkelm Kopfe, getheiltem Nackenschilde und Afterklappe, mit zwei Querreihen haartragender Wärzchen auf jedem Ringe.

Tortrix (Carpocapsa Tr.) **grossana** Hw. (*annulana* Htg., *splendana* Ratz., *fagiglandana* Zll.), der Buchelnwickler. *Falter:* Vorderflügel bläulich aschgrau, dunkler gewässert mit schärferer Ausprägung der hellen Linien. Wurzelfeld nach dem Saume zu eckig vortretend. Spiegel braungrau, schwarz gestrichelt, wurzelwärts von einem braunen, dreieckigen Flecke begrenzt. Mittelfeld nur wenig heller. Spannweite 18 *mm*.

Tor. (C.) **splendana** Hbn., der Eichelnwickler. *Falter:* Vorderflügel weissgrau, bräunlich gewässert, die Querzeichnung weniger deutlich und das Wurzelfeld weniger scharf ausgeprägt. Spiegel gelbgrau mit schwarzen Strichen,

wurzelwärts durch einen schwarzen oder tiefbraunen Flecken begrenzt. Im Allgemeinen heller als die vorhergehende Art, namentlich im Mittelfelde. Spannweite 15—18 *mm.*

Erwähnt sei noch, dass gleichfalls in Eicheln, aber auch in Nüssen und Haselnüssen lebt

Tor. (C.) **amplana** Hbn., eine Form, die namentlich in Frankreich als Eichelzerstörerin angegeben wird. Für sie ist die hellzimmetfarbene Färbung der Vorderflügel, ein grosser lichter Innenrandsfleck im Mittelfelde und die geringe Ausprägung der Spiegelzeichnung charakteristisch.

Im Süden lebt in den Früchten der echten Kastanie **Tor.** (C.) **Réaumurana** Heinem., die der **T. grossana** Hw. sehr nahe steht.

Am charakteristischsten ist die Zeichnung von **Tor.** (C.) **pomonella** L., dem gemeinen Apfelwickler, bei dem die Färbung am dunkelsten ist, die Querzeichnungen am meisten zurücktreten, und der dunkelbraune, rothgolden eingefasste, wurzelwärts tiefschwarz begrenzte Spiegel ebenso scharf gegen das dunkelgraue Mittelfeld abgesetzt ist, wie das dunkelbraune, senkrecht abgeschnittene Wurzelfeld. Spannweite bis 20 *mm.*

Die Lebensweise des Bucheln- und Eichelnwicklers ist ziemlich die gleiche. Die Flugzeit fällt ungefähr in den Juni. Ueber die Stelle, an der das Ei von dem Weibchen abgelegt wird, kennen wir nur die Beobachtung von Réaumur, dass die Narbe, welche den ersten Angriff des Räupchens auf die Eichel bezeichnet, nicht nur an dieser, sondern sowohl äusserlich wie innerlich an der Cupula zu sehen ist [Ratzeburg **XV**, II, S. 417]. Der Frass der Raupe zerstört ganz oder theilweise das Innere des Samens, das alsdann mit braunen Kothkrümchen angefüllt ist. Die Raupe verlässt den Samen durch ein Frassloch. Dass dies geschieht, wenn die Früchte noch an den Bäumen sitzen und die Raupen sich herablassen, dürfte seltener sein. Meist fallen die Früchte vorzeitig ab, und die Raupe bohrt sich erst aus den am Boden liegenden heraus. Bei den Bucheln wurde dies im September, bei Eicheln einmal im November beobachtet [**I** *c*]. Die Ueberwinterung geschieht in einem weissen Cocon, in dem die Raupe bis zum Frühjahre liegt, ohne sich zu verpuppen. Der Cocon findet sich entweder in der Bodendecke oder in Rindenritzen. Die Verpuppung geschieht erst einige Wochen vor der Flugzeit. Nasses Wetter zur Zeit der Auswanderung der Raupen soll diese tödten. Vertilgungsmittel sind kaum anwendbar, da ein Vernichten der abgefallenen Früchte meist nur die bereits von der Raupe verlassenen treffen dürfte.

Obgleich die Falter durch ganz Europa ihren Frasspflanzen folgen und mehrfach ihrer in der Literatur Erwähnung geschieht, sind doch Fälle, in denen sie namhaft forstschädlich wurden, selten.

Im Jahre 1875 wurden stellenweise bei Neustadt die Bucheln durch **Tor. grossana** zerstört. Samenbäume in geschlossenem Bestande schienen verschont zu werden.

Ein grösserer Frass von **Tor. splendana** fand in demselben Jahre in der königlich Preussischen Oberförsterei Grünheide, Reg.-Bez. Posen, statt: 95% der Eicheln wurden nach den Mittheilungen von Oberförster Störig von dieser Raupe im Vereine mit **Balaninus** (vgl. S. 399) vernichtet [Altum **I** c].

Was den Apfelwickler betrifft, so ist die Vernichtung der vorzeitig abfallenden Früchte durch Verfüttern und die Aussortirung der als wurmstichig

erkannten geernteten Früchte mit nachfolgender baldiger Verwendung das sicherste Mittel, den Feind für die Zukunft unschädlich zu machen. Viel weniger Werth möchten wir der auch durch HESS [30] empfohlenen Anlegung von nur oben angebundenen geleimten Papierstreifen um die Obstbäume beimessen. Es sollen hierdurch die vom Boden an den Stämmen aufwärts zur Verspinnung in Rindenritzen wandernden Raupen vom weiteren Aufstieg abgehalten und zur Einspinnung unter dem Papier gezwungen werden, an welcher Stelle sie später vernichtet werden können. Immerhin dürfte nur ein kleiner Theil der Räupchen auf diese Weise getroffen werden. Nach TASCHENBERG soll bereits das Umbinden alter Lappen um den Stamm genügen, um die Raupen zum Einspinnen unter denselben zu veranlassen.

Von ROB. HARTIG wurde in die Forstinsektenkunde als technisch schädlich eingeführt eine Motte, nämlich

Tinea sericopeza ZLL. (Taf. VIII, Fig. 19).

Die Raupe dieses ungemein kleinen Schmetterlings beeinträchtigt mitunter die natürliche Vermehrung und die Samenernte beim Ahorn, indem sie durch ihr Miniren die Samen zerstört und zum vorzeitigen Abfallen bringt. Grössere Bedeutung kommt ihr nicht zu.

Beschreibung. **Tinea** (Nepticula ZLL.) **sericopeza** ZLL. *Falter*: Kopf roströthlich behaart, Fühler bräunlich. Vorderflügel schwarzbraun, die Wurzel, eine schräge Binde vor der Mitte und zwei Flecken in der Endhälfte, gelblich. Hinterflügel grau mit bräunlich grauen Franzen. Thorax dunkel, Hinterleib braungrau. Spannweite 6 *mm*.

Dieser Falter hat eine doppelte Generation und fliegt zuerst im Mai und Juni, später im Juli und August. Die Raupen der ersten Generation miniren in den Blättern [**27**, S. 123], die der zweiten in den Früchten von **Acer platanoïdes** und **campestre**. Die Thätigkeit der ersten Generation, deren Cocons sich mitunter auch an den Zweigen und Stämmen finden, ist wohl völlig gleichgiltig, dagegen berichtet 1870 R. HARTIG [**25** *b*] nach den Beobachtungen des damaligen Forstcandidaten v. WANGELIN in Bromberg und nach seinen eigenen Beobachtungen im Berliner Thiergarten, dass die Räupchen der zweiten Generation die Samen der Ahorne vorzeitig zum Abfallen bringen. „Die reichlich am Boden liegenden Samen zeigten im frischen Zustande unter der Oberhaut der grünen Samenhülle einen zarten, braunen, geschlängelten Gang, welcher nach aussen mündete. Das Samenkorn war ganz oder grösstentheils zerstört, und zarte braune Kothkrümel nahmen die Stelle desselben ein.“ Die Verpuppung geschieht ausserhalb des Ganges auf der Oberfläche des Samens, näher oder ferner von der Oeffnung des Ganges in einem länglich-linsenförmigen Gespinnste. Der Falter fliegt wenige Tage nach der Verpuppung, wobei sich die Puppe zwischen Gespinnst und Samenoberfläche vorschiebt. ALTUM giebt nach HERRICH-SCHÄFFER [**XVI**, III, 2, S. 209] an, dass die Raupe auch in Akaziensamen lebe.

In den Samen der Esche lebt in ähnlicher Weise die Raupe von **Tortrix Conwayana** FABR. [**XVII**, S. 430], die übrigens auch in Liguster- und Berberitzenbeeren vorkommt. Forstlicher Schaden ist von ihr noch nicht bekannt geworden.

Auch geernteter Samen ist mitunter noch den Angriffen von Kleinschmetterlingen ausgesetzt, namentlich der Kiefernsamen. Der Falter, dessen Raupe diesen Schaden verübt, wurde von RATZEBURG [**XV**, II, S. 419—421] als eine neue Art angesehen und *Tinea Hageniella*, Kiefernsamen-Motte, getauft. Doch ist die Art weder eine Motte, noch neu, noch ausschliesslich auf Kiefernsamen angewiesen. Mag man daher in einer Forstentomologie immerhin im Deutschen

Namen ihre Beziehungen zum Kiefernsamen ausdrücken, so muss man sie alsdann doch bezeichnen als

Phycis elutella HBN. (Taf. VII, Fig. 3),
der Kiefersamen-Zünsler.

Die Raupe höhlt die einzelnen Samenkörner aus und verspinnt dieselben zu kleinen, mit Kothkrümeln gemischten Häufchen. Häufiges Umstossen des lagernden Kiefernsamens kann gegen diese Angriffe etwas nützen.

Beschreibung. **Phycis** (Ephestia GN.) **elutella** HBN. (*Tinea Hageniella* RATZ.), Kiefernsamen-Zünsler auch Dürrobstschabe. *Falter:* Vorderflügel am Vorderrande braungrau, am Innenrande röthlichgrau bestäubt auf hellem Grunde, gewöhnlich ohne deutliche Zeichnung. Bei gut ausgefärbten Exemplaren lässt die Bestäubung aber zwei schwach gewellte Querstreifen und einen Mittelfleck frei. Hinterflügel weiss oder hellgrau; Franzen etwas heller mit dunklerer Saumlinie. Spannweite 15 *mm*. Die Unterschiede, welche RATZEBURG für den Falter von „*T. Hageniella*“ gegenüber dem von **Ph. elutella** angiebt, sind nicht durchschlagend.

Eier oval, etwas plattgedrückt.

Raupe weisslich mit hellgelbbraunem Kopfe. Nackenschild hell, längsgetheilt, auf jeder Seite ein fast dreieckiges, dunkleres Fleckchen; mit gelbbraunen, je ein Borstenhaar tragenden Wärzchen und dunkeler Afterklappe.

Der Falter fliegt von Juli bis August und die Raupe frisst im Herbste an den verschiedensten Stoffen. Dürrobst, Brot, Chocolade, trockene Insekten, Heuvorräthe, Herbarien werden als ihre Nahrung angegeben. Forstlich wurde die Raupe schädlich zuerst in der Samendarre zu Taberbrück, Reg.-Bez. Königsberg, dann 1865 in der zu Grossschönebeck [RATZEBURG **XV**, II, S. 421, nach den Berichten von Oberförster GREULICH und des damaligen Forstmeisters DANCKELMANN], ferner in der Merseburger Samendarre 1875 [ALTUM, nach den Berichten von Oberforstmeister WERNEBURG und Forstmeister v. KALITSCH **XVI**, III, 2, S. 173]. Stets höhlt die Raupe die Samen aus, wobei das gemachte Loch ungefähr $1/3$ der Samenoberfläche beträgt, und spinnt 15–20 Körner zusammen. Die obersten Schichten des Samens leiden am meisten. Wenngleich freie Aufschüttung des Samens die Angriffe des Schädlings begünstigt, so kommt er doch auch in Samen vor, der in Kästen aufbewahrt wird. Bei starkem Angriff der obersten Schichten sollten diese entfernt und vernichtet werden [ALTUM]. Häufiges Umstechen der Haufen lässt den Schädling allmählich verschwinden. Bei der Polyphagie des Insektes wäre es wohl möglich, dass es sich auch einmal in anderen Samenvorräthen zeigte.

Anhangsweise seien hier einige Kleinschmetterlinge kurz erwähnt, die im Haushalte des Forstmannes Bedeutung gewinnen können.

Auf dem Speicher offen lagerndes Getreide wird angegangen von

der Kornmotte, **Tinea granella** L., deren Raupen äusserlich an den Körnern fressen und diese verspinnen, sowie von

der Getreidemotte **Tinea** (Sitotroga HEINEM.) **cerealella** OLIV., deren Raupe im Inneren eines Kornes haust. Oefteres Umstossen des Getreides verhindert die stärkere Vermehrung dieser Thiere. Stark angegangene Theile der Getreidehaufen müssen durch Erhitzung oder Einweichung von den Schädlingen befreit und schnell verfüttert werden.

Durch Zerfressen der Bienenwaben in den Bienenstöcken, namentlich alten, nicht ganz dicht schliessenden, schadet die Raupe der zu den Zünslern gehörigen

Wachsschabe oder Bienenmotte, **Galleria mellonella** L. Der Schmetterling lebt gleichfalls in den Bienenstöcken, und die Generation scheint bei der gleichmässigen Temperatur der Wohnung ununterbrochen fortzugehen. Entfernung der befallenen Waben ist das einzige Gegenmittel.

Sehr unangenehm werden durch Zerstörung von Kleidern, Pelzwerk und ausgestopften Thieren die im Volksmund speciell so genannten Motten oder Schaben, und zwar namentlich die mit lehmgelben, zwei schwarze Punkte tragenden Vorderflügeln versehene

Kleidermotte, **Tinea pellionella** L., mit einer Spannweite bis 15 *mm*, ebenso die grössere, bis 20 *mm* spannende

Tapetenmotte, **Tin. tapetzella** L., mit schwarzbraunem Grunddrittel der Vorderflügel und verloschen veilgrau geflecktem, viel hellerem Endfelde, das an der Spitze noch eine dunklere Zeichnung trägt.

Ferner die Federmotte, **Tin.** (Tineola H. Sch.) **biselliella** Hummel, mit glänzend hellgelben, fast ungezeichneten Vorderflügeln, mit 15 *mm* Spannweite. Die erste und die letzte Form sind besonders häufig.

In der Lebensweise stimmen alle genau überein, und die Raupen der einzelnen Arten beschränken sich nicht etwa auf die durch ihre Deutschen Namen angedeuteten Frassobjecte. Die Motten fliegen in unseren Häusern im Frühjahr und im Sommer. Die aus den auf den Frassobjecten abgelegten Eiern kommenden Räupchen fressen alsbald in der bekannten Weise und verfertigen aus den Abfällen ihrer Nahrung einen länglichen, beiderseits offenen Sack, aus dem sie vorn mit dem Vorderkörper herausragen und hinten den Koth ausstossen. Den Winter verbringt die Raupe in dem allmählich vergrösserten und festgesponnenen Sacke, um sich erst kurz vor der Flugzeit zu verpuppen. Das sicherste Mittel, die Motten von Kleidern, Pelzen und ausgestopften Thieren abzuhalten, besteht in der Aufbewahrung derselben in Behältnissen mit wirklich völlig fest gefügten Deckeln oder Thüren, wenigstens während des Sommers. Gegenstände, bei denen dies nicht thunlich ist, wie Möbel, werden durch häufiges Ausklopfen am besten geschützt. Nicht dicht schliessende Behältnisse können durch Einbringung von stark riechenden Substanzen, Kampher, Naphthalin, Terpentinöl wenigstens auf einige Zeit geschützt werden. Räume und Schränke, die stark von Motten besetzt sind, können durch Ausschwefeln gesäubert werden, wobei man aber die Feuergefährlichkeit dieses Mittels bedenken sollte. Nach Altum [**XVI**, III, 2, S. 203] sollen auch die Schmetterlinge durch den Rauch des auf glühendes Eisen gestreuten Persischen Insektenpulvers vernichtet werden. Am besten streut man dasselbe auf eine Eisenschale, die durch eine untergesetzte Spiritusflamme erhitzt wird. Doch wirkt dies nur gegen die Falter und ist daher zur Flugzeit öfters zu wiederholen. Besonders empfiehlt sich letzteres Mittel dort, wo man die bleichende Eigenschaft der beim Ausschwefeln entstehenden schwefeligen Säure fürchtet.

Literaturnachweise zu dem Abschnitt: „Die Kleinschmetterlinge". **I.** Altum. *a)* Waldbeschädigungen durch Thiere und Gegenmittel. 8. Berlin 1889. *b)* Tinea abietinella. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen VII, 1875, S. 371. *c)* Eicheln- und Buchelnwickler. Daselbst VIII, 1876, S. 284 u. 285. *d)* Vertilgung verschiedener forstlich schädlicher Insektenspecies durch Anwendung von Klebstoffen. Daselbst XIII, 1881, S. 554—558. *e)* Phycis sylvestrella Ratzeb. Daselbst XVI, 1884, S. 710 u. 711. *f)* Tortrix (Grapholitha) Zebeana Ratzeb. Daselbst XVIII, 1886, S. 44 u. 45. *g)* Tinea piniariella Zell. Daselbst XIX, 1887, S. 692—694. *h)* Feinde des

Buchenaufschlages. Daselbst XX, 1888, S. 33. *i)* Forst- und jagdzoologisch bemerkenswerthe Erscheinungen während des Jahres 1888. Daselbst XX, 1888, S. 752. — **2.** v. Bérenger. Entlaubung eines Eichenforstes durch Tinea cognatella. Oesterr. Vierteljahresschr. für Forstwesen V, 1855, S. 224 u. 225. — **3.** Beling. Der Fichten-Nestwickler und der Fichten-Rindenwickler. Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1864, S. 129—135. — **4.** v. Berg. *a)* Ueber das Vorkommen des Fichtenwicklers (Phalaena tortrix pinetana) am Harze. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1834, S. 57 u. 58 und 63 u. 64. *b)* Das Auftreten des Kieferntriebwicklers, Tortrix Buoliana u. s. f., auf dem Gohrisch. Tharander Jahrbuch XII, 1857, S. 244—247. — **5.** Blum. Die Lärchenmotte. Phalaena, Tinea laricinella. Sylvan 1816, S. 67—72. — **6.** Borggreve. *a)* Besprechung von Reuss, die Lärchenkrankheit. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XLVII, 1871, S. 133—149. *b)* Die sogenannte Lärchenkrankheit und die amtlichen Materialien der Neustädter Versuchsstation. Forstliche Blätter 1875, S. 195—209. *c)* Ueber die Lärchenkrankheit. Daselbst 1889, S. 231 bis 233. — **7.** Borgmann. *a)* Anleitung zum Schmetterlingsfang u. s. f. 8. Cassel 1878, 209 S. u. 4 Tafeln. *b)* Die Zwieselbildung der Esche, verursacht durch Prays curtisellus Don. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XIX, 1888, S. 689—699. *c)* Ueber die zweite Generation der Eschenzwieselmotte u. s. f. Daselbst XXIII, 1891, S. 201—205, mit einer Nachschrift von Altum. *d)* Neue Beobachtungen und Untersuchungen über Lärchenfeinde. Daselbst XXIV, 1892, S. 749—764. *e)* Neuere Beobachtungen über die Eschenzwieselmotte u. s. f. Forstl.-naturwiss. Zeitschrift II, 1893, S. 24—28. — **8.** Borries, H. Nogle nye Jagttagelser over danske Naaletrae-Insekter. II. Tidsskrift for Skovbrug XII, 1891, S. 249—254. — **9.** v. Bose. Einiges über die Lärchenkrankheit, nach Beobachtungen im Grossherzogthume Hessen im Jahre 1864. Grunert's Forstliche Blätter Heft 10, 1865, S. 68 bis 80. — **10.** Braun. Phalaena tortrix dorsana. Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1863, S. 23 u. 24. — **11.** Coaz. *a)* Ueber die Lärchenminirmotte. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1880, S. 77 u. 78. *b)* Ueber das Auftreten des grauen Lärchenwicklers, Tortrix pinicolana, in Graubünden. Daselbst 1880, S. 145 u. 146. — **12.** Czech, J. *a)* Retinia turionana Hbn. auf Pinus ponderosa Douglas. Centralblatt für das gesammte Forstwesen IV, 1878, S. 156. *b)* Grapholitha pactolana Zll. u. s. f. Daselbst V, 1879, S. 78 u. 79. *c)* Eine Wicklerraupe in Tannenknospen. Daselbst VI, 1880, S. 277. — **13.** Davall, A. Tortrix pinicolana Zeller, eine neue Phalaene (Blattwickler) auf der Lärche. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung XXXIV, 1858, S. 74—76, sowie Schweizer. Forstjourn. 1857, Nr. 11. — **14.** Döbner. Einige Bemerkungen über schädliche Forstinsekten. Allgemeine Forst- u. Jagdzeitung XXXVIII, 1862, S. 276. — **15.** Dolles. Grapholitha taedella. Forstl.-naturwiss. Zeitschrift II, 1893, S. 20—24. — **16.** Ebermayer, Th. Auftreten des Fichtenrindenwicklers in Oberbayern. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXIV, 1888, S. 72. —

17. Eckstein. Die Feinde der Coniferenzapfen. Zeitschrift für Forst und Jagdwesen XX, 1888, S. 239—242. — **18.** v. Etzel. Ueber das Auftreten des grauen Lärchenwicklers (Tortrix pinicolana) in Graubünden. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1880, S. 485—488. — **19**. Feussner. Tortrix viridana. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen VI, 1874, S. 118 u. 119. — **20.** Frey, H. Die Mikrolepidopteren der Schweiz. 8. Leipzig 1880. 454 S. — **21.** Gebbers. *a)* Die Lärchentriebmotte. Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1872, S. 47—53. *b)* Tortrix Zebeana. Daselbst 1875, Anlagen S. 34 u. 35 — **22.** Gericke. Grapholitha strobilella. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXI, 1889, S. 321—326.— **23.** Guidi, L. Di due insetti che dannegiavono i boschi di quercie del Montefeltro negli anni 1865 al 1868. Pesaro 1869, 15 S. — **24.** Hartig, G. L. und Th. Forstliches und forstnaturwissenschaftliches Conversationslexikon. 8. Berlin 1834. — **25.** Hartig, R. *a)* Coleophora lutipenella Zll. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen II, 1870, S. 405 u. 406. *b)* Nepticula sericopeza. Daselbst II, 1870, S. 404 u. 405. *c)* Wichtige Krankheiten der Waldbäume u. s. f. 4. Berlin 1874, 127 S. und 6 Tafeln. *d)* Der Fichtenrindenkrebs, erzeugt durch Nectria cucurbitula Fr. und Grapholitha pactolana Kühlw. (Tortrix dorsana). Forstwissenschaftliches Centralblatt I, S. 471—476. — **26.** Hartig, Th. *a)* Jahresberichte über die Fortschritte u. s. f. 8. Berlin 1837. *b)* Der Buchelnwickler und seine Parasiten. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XI, 1845, S. 341—343. *c)* Ueber Forstinsekten. Bericht über die erste Versammlung deutscher Forstmänner zu Braunschweig 1872, S. 22—25. — **27.** Hartmann, A. Die Kleinschmetterlinge des europäischen Faunengebietes u. s. f. 8. München 1880, 182 S. — **28.** Henry, E. La grapholitha tedella dans les Vosges. Revue des Eaux et Forêts XXXI, 1892, S. 12—19. — **29.** Hepp. Der Weisstannentriebwickler. Forstwissenschaftliches Centralblatt V, 1883, S. 317—320. — **30.** Hess. Fang der Raupen des Apfel- und Pflaumenwicklers unter Leimringen. Centralblatt für das gesammte Forstwesen V, 1879, S. 5—8. — **31.** Hochhäusler. Die Entstehungsursache des sogenannten Lärchenkrebses u. s. f. Zeitschrift der deutschen Forstbeamten III, 1874, S. 169—171. — **32.** v. Heyden, C, Fragmente aus meinen entomologischen Tagebüchern. Stettiner entomol. Zeitung XXI, 1860, S. 113—126. — **33.** Johnen. Ueber Phalaena tortrix histrionona. Verhandlungen der Forstwirthe von Mähren und Schlesien. Heft 112, 1878, S. 28 bis 30. — **34.** Judeich. Entomologische Notizen. Tharander Jahrbuch XIX, 1869, S. 347. — **35.** Koch, W. *a)* Ueber Tortrix caprimulgana. Vereinsschrift des Vereines böhmischer Forstwirthe. Heft 33, S. 55 bis 62, Heft 35, S. 29—31 und Heft 38, S. 44 und 45. *b)* Ueber Forstverheerungen durch Tortrix histrionana. Amtlicher Bericht der 37. Versammlung deutscher Naturforscher 1862—1863, S. 167. — **36.** Köppen. Die schädlichen Insekten Russlands. 8. St. Petersburg 1880. — **37.** Krichler. Schaden des Eichenwicklers in Spanien. Forstliche Blätter XXVII, 1890, S. 155. — **38.** Loos, C. Einige

Beobachtungen über Coleophora laricella auf dem Schluckenauer Domänengebiete. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XVII. 1891, S. 375—379 und XVIII, 1892, S. 425—431. — **39.** v. Linker. Der besorgte Forstmann. 8. Weimar 1798. — **40.** Märtens. Tortrix viridana. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen VI, 1874, S. 119 u. 120. — **41.** Maresch. Auftreten des grauen Lärchenwicklers in Tirol. Centralblatt für das gesammte Forstwesen VII, 1881, S. 41 u. 42. — **42.** Marti, Fr. Die Lärchenminirmotte im Berner Oberland. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1880, S. 29—32. — **43.** Melichar, A. Ein Beitrag zur Lärchenkrankheit. Böhmische Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde. Heft 126, 1883/84, S. 29 bis 41. — **44.** Mer. E. *a)* La Grapholitha tedella. Journal de l'Agriculture 1892, 27ème année, T. I, S. 59—63. *b)* A propos de la grapholitha tedella. Revue des Eaux et Forêts 1892, S. 215—220. — **45.** v. Meyerinck. Ueber Tortrix viridana *a)* Pfeil's kritische Blätter X, 1, 1836, S. 108 u. 109. *b)* Daselbst XI, 1, 1837, S. 73. — **46.** Müller, F. Ueber den Schaden und die Vertilgung der Harzmotte. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1835, S. 261 u. 262. — **47.** Nekola. *a)* Beobachtungen bei dem Vorkommen des Eichenwicklers u. s. f. Vereinsschrift des Vereines böhmischer Forstwirthe. Heft 22, 1855, S. 76—78. *b)* Ein wenig bekannter Nadelholzverderber an der obderennsischen Grenze. Bericht des Forstvereines für Oesterreich ob der Enns XXII, 1880, S. 37 u. 38. — **48.** Pfeil. Insektensachen. Pfeil's kritische Blätter VII, I, S. 55—67. — **49.** v. Raesfeldt. Ein Fichtenzapfenfrass. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIII, 1889, S. 268—270. — **50.** Ratzeburg. *a)* Insektensachen 1. Tortrix dorsana. Pfeil's kritische Blätter XXXII, 1, 1852, S. 132 bis 138. *b)* Ungewöhnliche Polyphagie eines Insektes. Daselbst XLVI, 2, 1864, S. 255—258. *c)* Insektensachen. Grunert's forstliche Blätter. Heft 2, 1861, S. 64—91. *d)* Forstinsektensachen. Daselbst Heft 5, 1863, S. 149—205. *e)* Tortrix histrionana. Fröl. und rufimitrana Herrich-Schäffer. Forstliche Blätter Heft 8, 1864, S. 122 bis 131, mit 1 Tafel. — **51.** Reissig. Die Lärchenmotte, Coleophora laricella, Tin. laricinella Bchst. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen I, 1869, S. 129—137. — **52.** Renne. Eichenwicklerkalamität. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 555 und 557. — **53.** Rübsaamen, Ew. H. Ueber Gallmücken und Gallen aus der Umgebung von Siegen. Berliner Entomologische Zeitschrift XXXIII, 1889, S. 43—70. — **54.** Schaal. Elachista complanella. Bericht über die 8. Versammlung deutscher Forstmänner in Wiesbaden. 1879, S. 162. — **55.** Schier, R. Der Fichtenrindenwickler, Phal. Tortrix pactolana (dorsana Ratzeb.) Forstliche Blätter, neue Folge, III, 1874, S. 241—242. — **56.** v. Schlechtendal, D. H. R. Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefässpflanzen. 8. Zwickau 1891, 122 S. — **57.** Schulz. Ueber Phalaena tortrix histrionana. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1862, S. 73—75. — **58.** v. Tischer. Taschenbuch für Schmetterlingssammler 1804, 2. Aufl. 1805. —

59. Torge. Beobachtungen über Grapholitha Zebeana, Ratzeb. Stettiner entomologische Zeitung XL, 1879, S. 382—386. — **60.** Tramnitz. Bericht über eine forstliche Reise durch das südwestliche Deutschland. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1859, S. 221—348. — **61.** v. Uslar, J. Pyralis hercyniana. Kl. 8. Hannover 1798, 63 S. und 1 Tafel. — **62.** Wachtl, F. A. *a)* Serropalpus barbatus und Retinia margarotana, zwei Feinde der Tanne u. s. f. Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs I, S. 92—106, Tafel XV u. XVI. *b)* Die Weisstannentriebwickler. Tortrix murinana Hüb. u. s. f. mit 5 Tabellen und 12 Tafeln in Farbendruck. 4. Wien 1882. — **63.** Wahnschaffe, M. Der Frass des Kahneichenwicklers im Berliner Thiergarten vom Jahre 1863. Berliner Entomologische Zeitschrift VIII, 1864, S. 313—317. — **64.** Werneburg. Tortrix viridana. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen V, 1873, S. 236—237. — **65.** Wiese. *a)* Kahneichenwickler, Tortrix viridana. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung XXXVII, 1861, S. 494 u. 495. *b)* Der Eichenwickler. Tortrix viridana L. Daselbst LXII, 1886, S. 361 u. 362. — **66.** Willkomm. *a)* Entomologische Notizen 4. Der Fichtenstammwickler. Tharander Jahrbuch XII, 1857, S. 248. *b)* Tortrix ferrugana, der rostgelbe Eichenwickler, ein neues Forstinsekt. Daselbst XIV, 1863, S. 245 bis 249. *c)* Kleinere Mittheilungen. Daselbst XV, 1863, S. 249. — **67.** Zebe. Phalaena Tortrix (Occyx) turionana Lin. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1843, S. 75 u. 76. — **68.** Žebrawski, Th. Der Tannentriebwickler in den Forsten Galiziens. Jahresschrift des westgalizischen Forstvereines VIII, 1858, S. 31—37 u. 1 farbige Tafel. — **69.** Žlick. Correspondenz aus Nordmähren. Centralblatt für das gesammte Forstwesen I, 1875, S. 492—494. — **70.** B . . . Neuer Frass von Tortrix pinicolana Zll. Forstl. Blätter XVII, 1880, S. 163. — **71.** . . . Die Krankheit der Lärchenwälder. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1866, S. 45 u. 46. — **72.** . . . Aus dem Jahresberichte des Forstinspectors des Cantons Graubünden vom Jahre 1865. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1866, S. 101 bis 110. — **73.** . . . Ueber verheerendes Auftreten von Tortrix histrionana in Mähren. Verhandlungen des Naturforschervereines in Brünn XIV, 1875—1876. Sitzungsbericht S. 51—54. — **74.** . . . Der Tannenwickler. Vereinsschrift des böhmischen Forstvereines Heft 45, 1863, S. 84—86. — **75.** . . . Phalaena tortrix hercyniana. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1847, S. 106. — **76.** . . . Notizen über den Harzwaldwickler (Phalaena tortrix pinetana). Pfeil's kritische Blätter X, 1, S. 130 bis 133. — **77.** . . . Der Eichenwickler (Phalaena Tortrix viridana). Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen III, 1859, S. 77 u. 78. — **78.** v. W. M. . . . Auftreten des Eichenwicklers und Frostspanners in Westphalen. Forstliche Blätter XXVI, 1889, S. 30 u. 31. — **79.** . . . Schädliches Auftreten der Schwarzpunktmotte, Hyponomeuta variabilis Zell. in Ungarn. Centralblatt für das gesammte Forstwesen VIII, 1882, S. 131. — **80.** Boas, J. E. V. *a)* Granbarkvikleren Tortrix pactolana. Tidsskrift for Skovvaesen I, 1889, S. 134 bis 137. *b)* Nye

Jagttagelser over Granbarkvikleren. Daselbst III, 1891, S. 118 bis 121. — **81.** —E— Zum Auftreten des Fichtenhohlnadelwicklers. Oesterr. Forstzeitung X, 1892, S. 89. — **82.** Guse. Insektenschädigungen an Weisstannen im Königreiche Polen. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XVII, 1891, S. 276 und 277. — **83.** . . . . . Ein neuer Forstschädling. Der praktische Forstwirth für die Schweiz 1891, S. 187 und 188. — **84.** Bourgeois, C. Der Tannenwickler. Daselbst 1892, S. 5 bis 10. — **85.** J. H. Zum Auftreten des Tannenwicklers. Daselbst 1892, S. 54 und 55. — **86.** Schernthaner, Al. Ueber das Vorkommen und Auftreten des grauen Lärchenwicklers . . . in Windisch-Matrei. Mittheilungen des Forstvereines für Tirol und Vorarlberg X, 1892, S. 24. — **87.** Apfelbeck, C. Tinea laricinella. Daselbst X, 1892, S. 61 und 62. — **88.** . . . Ueber das Verhalten der Trauben- und Stieleiche. Verhandlung des Hils-Solling-Forstvereines XXVII, 1890, S. 10—29.

KAPITEL XII.

Die Zweiflügler.

Die Zweiflügler, **Diptera**, sind Insekten mit saugenden Mundwerkzeugen, dem Mesothorax verwachsenem, ringförmigem Prothorax, einem Paar häutiger, wohl ausgebildeter Vorderflügel, einem Paar zu Schwingkölbchen verkümmerter Hinterflügel und vollkommener Metamorphose.

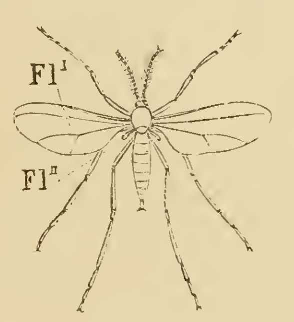


Fig. 297. Weibliche Gallmücke, **Cecidomyia**, stark vergrössert. *Fl I* gut ausgebildete Vorderflügel. *Fl II* Zu Schwingkölbchen verkümmerte Hinterflügel.

Die vorstehende Diagnose umfasst die Zweiflügler im eigentlichen engeren Sinne, welche im täglichen Leben Mücken oder Schnaken, Bremsen, Fliegen und Lausfliegen genannt werden. Früher wurde auf Grund einer unrichtigen Deutung der Mundtheile mit ihnen vereinigt die kleine Gruppe der Flöhe, welche aber namentlich durch die drei freien Brustringe und den völligen Mangel der Flügel scharf unterschieden ist. Die Flöhe werden daher neuerdings unter dem alten Namen **Siphonaptera** Latr. als eine besondere Ordnung betrachtet. Bei der geringen Wichtigkeit, welche diese Thiere für die Zwecke dieses Buches haben, vermieden wir es jedoch, diese Ordnung als Hauptgruppe aufzustellen, bringen sie vielmehr dadurch an die ihnen mit Recht zukommende Stelle des Systems, dass wir sie als Anhang zu den Dipteren, zwischen diese und die Rhynchoten einfügen.

Die echten Dipteren sind im ausgebildeten Zustande leicht kenntlich an dem freien, mit grossen Netzaugen versehenen Kopfe, der ge-

drungenen Brust, deren drei Ringe fest verschmolzen sind, und den beiden mit wenigen Ausnahmen gut entwickelten Vorderflügeln. Letztere geben der Ordnung den Namen und bedingen ihren wesentlichen Habitus, während die Hinterflügel zu Schwingkölbchen verkümmern. Der Hinterleib ist stets sitzend. Stets gut entwickelt und leicht kenntlich, mitunter sogar sehr lang sind ferner die drei Beinpaare. Hingegen treten in der äusseren Erscheinung die Fühler, die oft in der Ruhe der Unterseite des Kopfes angelegten Mundtheile und die kleinen, meist nur bei genauester Betrachtung sichtbaren Schwingkölbchen gewöhnlich sehr zurück. Doch sind gerade diese weniger auffallenden Theile, trotz mannigfacher Verschiedenheit in ihrem Baue, für die Ordnung charakteristisch. Mit dem Ausdrucke Mücken oder Schnaken werden gewöhnlich die schlank gebauten Formen mit längeren Fühlern, gestreckten Flügeln, schlankem Hinterleibe und langen Beinen bezeichnet. Fliegen nennt man dagegen die mit kurzen Fühlern und breiteren Flügeln versehenen Formen mit gedrungenerem Hinterleibe. Als Bremsen sind bekannt die kräftigen, blutsaugenden, sowie die als Larven auf Säugern schmarotzenden Formen der Fliegen. Als Lausfliegen, im gewöhnlichen Leben häufig direkt fälschlich Läuse genannt, bezeichnet man eine kleine Gruppe ectoparasitisch meist auf Säugern und Vögeln lebender, oft abgeflachter und ungeflügelter Formen.

Viele Fliegen haben eine grosse Aehnlichkeit mit Hymenopteren, namentlich mit Wespen, Hummeln und Bienen. Trotz der eben angeführten Verschiedenheiten des Habitus sind die Imagines der Zweiflügler viel einheitlicher gebildet als ihre Larven. Diese haben als einziges gemeinsames, aber negatives Kennzeichen den Mangel ausgebildeter Brustfüsse. Die meisten sind spindelförmig oder langgestreckt kegelförmig, weichhäutig, weisslich und entbehren eines abgesetzten Kopfes, sowie gut ausgebildeter, auf die gewöhnlichen drei Kieferpaare der Insekten zurückführbarer Mundwerkzeuge, die bei vielen durch ein Paar horniger Mundhaken ersetzt werden. Die Minderzahl hat eine mehr weniger stark chitinisirte Körperbedeckung, die dann mitunter pigmentirt, aber stets unauffällig gefärbt ist. Ihre Körperform ist gewöhnlich mehr cylindrisch, und es ist bei ihnen ein deutlich abgesetzter Kopf oder ein kopfähnlicher Vorderabschnitt mit Fühlern und den Kieferpaaren entsprechenden Mundwerkzeugen vorhanden. Brustfüsse fehlen, wie bereits bemerkt, auch ihnen stets, doch kommen oft mannigfach gestaltete, den Afterfüssen der Raupen vergleichbare Bewegungswerkzeuge, sowie andere Anhänge an den Leibesringen vor.

Auch die Puppen sind nicht einheitlich gebildet. Die kopflosen Larven werfen bei der Verpuppung die letzte Larvenhaut nicht ab. Letztere hebt sich nur mehr weniger vom Körper ab und bildet sich in ein festes Tönnchen um, welches nun als Schutz die eigentliche Puppe, die frei abstehende Gliedmassen hat, also eine pupa libera ist (vgl. S. 105), bis zur Verwandlung in die Fliege umgiebt. Die Verbindung von Tönnchen und pupa libera wird als pupa coarctata bezeichnet. Die einen Kopf oder eine Kieferkapsel besitzenden Larven streifen dagegen bei der Verwandlung ihre letzte Larvenhaut ab und werden zu pupae obtectae, welche also der Leibesoberfläche anliegende Gliedmassen haben und den Schmetterlingspuppen gleichwerthig sind. Trotzdem bleiben viele Puppen frei beweglich; ihre Bewegungen geschehen aber, wie die Vorschiebung der in Pflanzentheilen lebenden Schmetterlingspuppen, durch eine Bewegung des Hinterleibes. Doch ist diese namentlich bei den wasserbewohnenden Puppen viel ausgiebiger und kräftiger als bei den Schmetterlingspuppen.

Alle ausgebildeten Zweiflügler sind hauptsächlich auf flüssige Nahrung angewiesen. Die von Pflanzensäften lebenden können meist nur die frei austretenden Säfte, z. B. den Honig der Nectarien geniessen. Viele von thierischen Säften lebende vermögen dieselben aber durch actives Anstechen mit ihren Mundwerkzeugen zu gewinnen. Doch ist die Fähigkeit des Blutsaugens auf die Weibchen beschränkt. Viele können aber auch lösliche feste Körper geniessen, z. B. die Stubenfliege Zucker. Diese Stoffe werden dann aber zunächst durch Aufbringung von Speichel gelöst und erst die so hergestellte Flüssigkeit wird aufgesogen. Manche blumenbesuchende Fliegen sind aber auch im Stande, Pollen zu zerreiben und zu fressen [H. Müller **25**, S. 35].

Die Zweiflügler sind sämmtlich ausgesprochene Luft-, Land- und Tagthiere. Die Zahl ihrer Arten ist bei der unvollkommenen Kenntniss namentlich der ausländischen nur sehr ungenau anzugeben; Brauer schätzt die bekannten auf ungefähr 30 000. Die Zahl der Europäer beträgt ungefähr 10 000. Sie gehören durchschnittlich zu den kleineren Insekten. Auch die grössten Formen sind im Vergleich mit Käfern und Schmetterlingen immer nur mittlerer Grösse. Dagegen bilden die Zweiflügler einen wesentlichen Zug im grossen Naturbilde. Die lebhaft fliegenden Imagines drängen sich der Wahrnehmung auch des weniger Aufmerksamen von selbst auf, besonders da viele Arten in grosser Individuenanzahl oft schwarmweise auftreten und Mensch wie Thier vielfach belästigen.

Ihre geographische Verbreitung ist, wenngleich nach den Polen zu die Artenzahl bedeutend abnimmt, eine gleichmässigere als die der

anderen Insektenordnungen. In den nördlichen Gegenden gleicht oft die grössere Individuenzahl die geringere Artenzahl aus.

Die Rolle, welche die Zweiflügler im allgemeinen Naturhaushalte spielen, ist eine sehr bedeutende. Als Nahrung für andere insektenfressende Thiere sind viele Imagines und Larven, und als Vermittler der Kreuzbefruchtung der Pflanzen viele Imagines von wesentlichem Einflusse auf das Thier- und Pflanzenleben. Einige Gruppen stehen anderen Insekten geradezu als Raubthiere gegenüber, z. B. die Asiliden und die Empiden.

Auch die Larven spielen oft eine bedeutende Rolle. Viele von verwesenden Thier- und Pflanzenstoffen lebende beschleunigen wesentlich den Umwandlungsprocess und Kreislauf der organischen Substanzen. Andere entoparasitisch lebende beschränken oft sehr bedeutend die übergrosse Vermehrung anderer Insektenarten, z. B. die Tachinen die der Schmetterlingsraupen. Eine Anzahl Larven lebt auch im Inneren von Säugethieren und schädigt dieselben, z. B. die Oestriden. Andere beschädigen oder vernichten durch äussere und namentlich innere Angriffe die Pflanzen und manche verursachen Gallenbildungen, z. B. die Gallmücken.

Die allgemeine wirthschaftliche Bedeutung der Zweiflügler steht trotzdem hinter derjenigen der Käfer, Hautflügler und Schmetterlinge zurück. Nützlich sind nur die die übermässige Vermehrung anderer Insektenschädlinge beschränkenden Arten. Brauchbare Stoffe liefert kein Zweiflügler. Schädlich werden direkt zunächst die Blutsauger. Diese gehören dann zu den lästigsten Plagen von Mensch und Thier, wie z. B. die Stechmücken und die Bremsen. Manche sind geradezu gefährlich, wie die afrikanische Tsetse-Fliege, **Glossina morsitans** Westw., für das Vieh. Gleichfalls schädlich sind die parasitisch in den Hausthieren als Larven lebenden Formen. Indirekt schaden dem Menschen aber viele Zweiflüglerlarven durch Vernichtung von Kulturgewächsen und Schädigung von Nahrungsmitteln. Die Hessenfliege, **Cecidomyia destructor** Say., ist einer der gefährlichsten Feinde des Getreidebaues, und auch die Gärtner haben oft über Zweiflügler zu klagen.

In der Forstwirthschaft spielen dagegen die Zweiflügler nur eine verhältnissmässig untergeordnete Rolle. Die Tachinen und Verwandte sind allerdings treueste Verbündete des Forstmannes im Kampfe gegen die Forstschädlinge. Dagegen giebt es keinen Zweiflügler, der selbst als wirklich bedeutender Forstschädling bezeichnet werden könnte. Doch sind einige Arten von Gallmücken immerhin merklich schädlich. Der Jäger wird ferner nicht nur bei Ausübung der Jagd oft von manchen Arten belästigt, sondern einige Zweiflüglerlarven sind auch wirklich im Stande, den Wildstand zu schädigen.

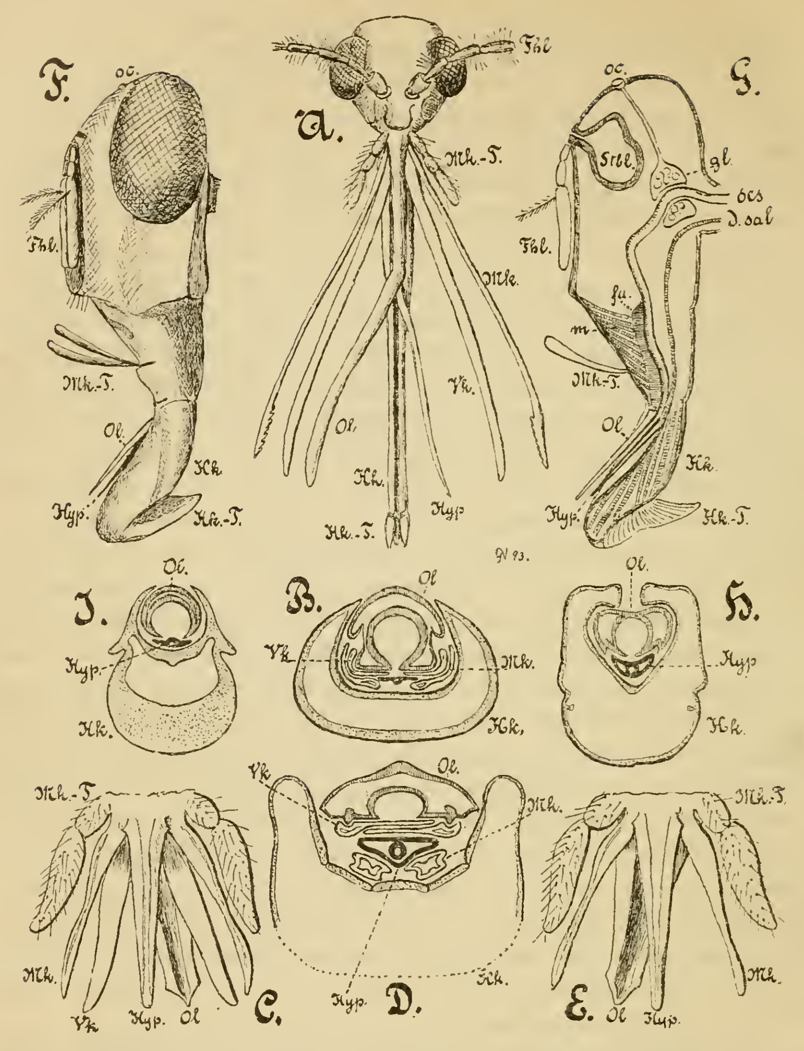


Fig. 298. Mundwerkzeuge von Zweiflüglern. *A.* Ausgebreitete Mundwerkzeuge einer ♀ Stechmücke, **Culex**. *B.* Querschnitt durch deren mittleren Theil bei normaler Lage der einzelnen Theile. *C.* Ausgebreitete Mundwerkzeuge einer ♀ Bremse, **Tabanus**, von unten, nach Entfernung der zu einer Unterlippe umgewandelten Hinterkiefer. *D.* Querschnitt durch das vordere Drittel des ganzen Rüssels einer ♀ Bremse. *E.* Ausgebreitete Mundwerkzeuge einer ♂ Bremse, **Tabanus**, von unten, nach Entfernung der Unterlippe. *F.* Kopf einer Fliege, **Musca**, mit ausgestrecktem Rüssel von der linken Seite. *G.* Längsschnitt, *H.* Querschnitt durch denselben. *I.* Querschnitt durch den Rüssel einer Schaflausfliege, **Melophagus**. *Fhl.* Fühler. *Stbl.* Stirnblase. *Ol.* Oberlippe. *Vk.* Vorderkiefer. *Mk.* Mittelkiefer. *Mk.-T.* Mittelkiefertaster. *Hk.* Hinterkiefer, zu einer

Unterlippe verwachsen. *Hk-T.* die Endkissen derselben, die umgewandelten Hinterkiefertastern entsprechen. *Hyp.* Hypopharynx. *oc.* Punktaugen. *gl.* Ganglion. *oes.* Speiserohr. *fu.* Fulcrum, *m.* dessen Musculatur. *d. sal.* Ausführungsgang der Speicheldrüse. Zeichnungen von H. Nitsche mit Benutzung der Abbildungen von Becher [**4**], Kräpelin [**20** *a, b* und *c*] und Meinert [**24**].

Allgemeines. Der Kopf der Zweiflügler ist meist kugelig oder kalbkugelig, der Brust durch einen dünnen Hals locker angelenkt und daher frei beweglich. Die seitlich stehenden Netzaugen sind fast immer gross und stossen bei vielen Männchen sogar auf dem Scheitel zusammen. Im Leben schimmern sie oft ganz oder theilweise in lebhaftem, metallisch-farbigem Glanze. Die Neben- oder Punktaugen sind meist und dann immer in der Dreizahl vorhanden. Der oberhalb der Fühler gelegene Theil des Kopfes wird als Stirn und Scheitel bezeichnet, der unterhalb liegende als Untergesicht.

Die Fühler sind nach zwei verschiedenen Typen gebaut. Bei dem einen sind sie gestreckt, aus mehr als 6 Gliedern zusammengesetzt, die kugelig oder eiförmig, mitunter durch stielartige Fortsetzungen getrennt und oft lang behaart erscheinen, so dass zierliche Federbüsche entstehen (Fig. 19 *G* auf S. 28). Bei manchen dieser Formen sind die Fühler der ♂♂ lang doppelt gekämmt (Fig. 19 *F*). Mitunter ist das Basalglied verlängert, doch kommen gebrochene Fühler nicht vor. Dieser Typus ist namentlich den eigentlichen „Mücken" eigenthümlich. Die Fühler der meisten gedrungenen Formen, der „Fliegen", sind dagegen kurz, nur aus drei Gliedern bestehend (Fig. 20 *B* und *C* auf S. 29). Das letzte, grösste Glied trägt oft eine ungegliederte oder gegliederte, nackte oder gefiederte Fühlerborste, seltener einen einfachen, griffelartigen Fortsatz. Noch seltener ist es ganz ohne Anhang. Diese kurzen Fühler sind dann meist wenig auffällig. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Typen besteht jedoch nicht, da öfters an dem dritten Fühlergliede ringförmige Einschnitte eine Verschmelzung aus mehreren kleinen Gliedern andeuten.

Die Gesammtheit der Mundwerkzeuge der Fliegen bezeichnet man als Rüssel, der bei einigen Formen ausgestreckt getragen wird, meist aber in der Ruhe verborgen, einfach oder doppelt geknickt der Unterseite des Kopfes anliegt. Der zuerst in die Augen fallende Bestandtheil des ausgestreckten Rüssels ist eine der Unterseite des Kopfes entspringende, nach vorn und oben geöffnete Halbrinne, die der Unterlippe der Käfer entspricht, also dem verwachsenen Stamm- und Ladentheile der Hinterkiefer. Taster fehlen derselben oder sind nur in Gestalt der polsterförmigen Endkissen entwickelt. Die scheinbar der Unterlippe ansitzenden Taster gehören nicht zu den Hinter-, sondern zu den in ihren Ladentheilen oft verkümmerten Mittelkiefern. Diese Unterlippe ist nur die Hülle für den eigentlichen Saugapparat, der aus der Oberlippe und einem von dem Grunde der Unterlippe entspringenden unpaaren Stücke, dem sogenannten Hypopharynx besteht. Diese beiden Theile liegen zu einander

wie der Ober- und Unterschnabel der Vögel. In dem aus Oberlippe und Hypopharynx gebildeten Saugrohre steigt die zu saugende Flüssigkeit in Folge rhythmischer Erweiterung und Zusammenziehung der Mundhöhle nach dem Schlunde auf. Bei den meisten Zweiflüglern sind nur die geschilderten Mundtheile vorhanden. Bei vielen anderen liegen in der Unterlippenrinne noch neben dem eigentlichen Saugrohre als spitze Borsten entwickelt, die Ladentheile der Mittelkiefer, gewöhnlich Unterkiefer genannt. Bei den blutsaugenden Formen, namentlich bei deren Weibchen, sind zwischen Oberlippe und Hypopharynx noch eingeschoben zwei messer- oder borstenartige Gebilde, die den Vorderkiefern entsprechen. Nur bei diesen sind also alle typischen Kieferpaare entwickelt. Bei wenigen Formen, z. B. bei den Oestriden, verkümmern die Mundwerkzeuge ganz.

Die saugenden Mundwerkzeuge der Zweiflügler sind also nach einem ganz anderen Typus gebaut als bei den Bienen und Schmetterlingen. Auch bei den Zweiflüglern sind allerdings in den Mundwerkzeugen die bei allen übrigen Ordnungen vorkommenden Bestandtheile der Mundwerkzeuge, die Oberlippe und die 3 Kieferpaare nachweisbar, von denen das dritte, die Hinterkiefer, stets zu einer unpaaren Unterlippe verschmolzen erscheint, während die beiden vorderen Kieferpaare sehr häufig verkümmern. Doch tritt stets noch ein wichtiger neuer Theil, der Hypopharynx, hinzu. Es ist dies ein unpaarer, mittlerer, vor oder von der Basis des dritten Kieferpaares entspringender Fortsatz, der als mehr oder weniger breites, abgeplattetes, lang blattförmiges Organ erscheint, das sich der gleichfalls lang blattförmig entwickelten Oberlippe unterwärts anlegt. Auf diese Weise entsteht ein Saugrohr, dessen eigentlicher Hohlraum gebildet wird von der nach unten rinnenförmig ausgehöhlten Oberlippe und nach unten durch den Hypopharynx abgeschlossen ist. Die Saugwirkung selbst wird durch Hebung und Senkung der oberen Decke der Mundhöhle bewirkt, die fulcrum genannt wird. Dies ist die einfachste Einrichtung des eigentlichen Saugapparates. Derselbe wird nach unten stets umschlossen von der eine oberwärts geöffnete Längsrinne darstellenden, sogenannten Unterlippe, d. h. den verwachsenen Stamm- und Ladentheilen des dritten Kieferpaares. Diese Halbrinne ist zunächst ein Futteral für den eigentlichen Saugapparat, doch dient ihr vorderes Ende mit den angeführten kissenförmigen, wahrscheinlich als rudimentäre, eingliedrige Hinterkiefertaster anzusprechenden, sehr formveränderlichen Gebilden, den sogenannten Labellen, auch dazu, die aufzusaugende Flüssigkeit sicher dem vorderen Ende des eigentlichen Saugrohres zuzuführen, sowie bei den Pollenfressern zum Zerreiben des Pollens. Im Innern des Hypopharynx liegt ferner der auf dessen Spitze mündende Ausführungsgang einer grossen, im Thorax gelagerten Speicheldrüse. Werden die beiden Labellenkissen fest der Unterlage aufgesetzt, so bilden sie einen geschlossenen Napf, der den aus der Spitze des Hypopharynx austretenden Speichel zusammenhält und die Aufsaugung der durch diesen Speichel gelösten Nahrungsstoffe gestattet. An der Basis der Unterlippe stehen noch zwei Taster, die morphologisch als Mittelkiefertaster anzusprechen sind, während die zugehörigen Ladentheile verkümmert sind. Diese einfachste Form der Mundwerkzeuge, bestehend aus Oberlippe, Hypopharynx, Mittelkiefertastern und Unterlippe, findet sich z. B. bei unserer gewöhnlichen Stubenfliege (Fig. 298 *F*, *G* und *H*). Hier fehlen also völlig die Vorderkiefer und die Ladentheile der Mittelkiefer. Bei vielen Formen, z. B. bei den Raubfliegen, den Asiliden, sind aber auch die Mittelkieferladen als Stechwerkzeuge vorhanden. Bei den blutsaugenden Zweiflüglern sind alle 3 Kieferpaare vorhanden, und zwar die Vorderkiefer als messerartige Platten, welche sich mit ihrer Schneide von den Seiten her zwischen Oberlippe und Hypopharynx einschieben, und die Mittelkieferladen als gleichfalls mehr oder weniger abgeplattete Stechorgane, die innerhalb der von der Unterlippe gebildeten Rinne seitlich dem eigentlichen Saugrohr anliegen. Bei den Bremsen,

Gattung **Tabanus** (Fig 298 *C, D, E*), sind alle diese Theile nur mässig gestreckt, bei den Stechmücken, Gattung **Culex**, dagegen zu langen Stechorganen umgewandelt, aber wie bemerkt, nur bei den ♀♀ gut ausgebildet (Fig 298 *A* und *B*). Bei den Lausfliegen fehlen auch den ♀♀ Vorderkiefer und Mittelkiefertaster vollständig (Fig. 298 *I*).

In dem Thorax sind die drei denselben zusammensetzenden Ringe eng verschmolzen. Der Prothorax, die Vorderbrust, ist völlig auf die dem Kopfe zugewendete Seite des Bruststückes gerückt und von oben sind nur seine als Schulterschwielen erscheinenden Seitentheile sichtbar. Die Mittelbrust, der Mesothorax, ist sehr gross, oft durch eine Furche quer getheilt. Von ihm gliedert sich hinten deutlich das Schildchen, **scutellum**, ab und überdeckt meist fast vollständig den Metathorax.

Die Beine sind durchweg gut entwickelt. Sie haben zapfenförmige Hüften, einen kurzen Schenkelring und 5gliedrige Tarsen. Das erste Tarsalglied ist oft zu einem Metatarsus verlängert. Zwischen den Fussklauen, die bei den Lausfliegen gezähnt sind, stehen meist 2—3 häutige Haftlappen oder Afterklauen.

Der Mittelbrust, dem Mesothorax, sitzt das einzige ausgebildete Flügelpaar an, welches nur in selteneren Fällen verkümmert oder, z. B. bei manchen Lausfliegen, ganz fehlt. Es entspricht also den Vorderflügeln der mit zwei Flügelpaaren versehenen Insektenordnungen. Den Hinterflügeln der letzteren entsprechen dagegen die ungefähr einem Paar kurzer, geknöpfter, Stecknadeln ähnlichen Schwingkölbchen oder Halteren, die an der Basis mit Sinnesorganen ausgestattet sind und neuerdings als Steuerwerkzeuge beim Fluge angesprochen werden. An den eigentlichen Flugflügeln (Fig. 299) unterscheidet man Vorderrand, Spitze und Hinterrand, auch Innenrand genannt. An der Wurzel des Hinterrandes ist bei vielen Formen, namentlich bei den eigentlichen Fliegen ein Lappen, der Flügellappen, **alula** *(L.)*, durch einen tiefen Einschnitt abgegrenzt. Diesem Lappen folgt mitunter ein kleiner Afterlappen *(A L.)*, sowie bei einer grossen Abtheilung der eigentlichen Fliegen noch weiter wurzelwärts ein dem Thorax sich nahe anschliessender, gewölbter Fortsatz, die Schuppe, **squama** *(Sch.)*, die bei guter Ausbildung die Schwingkölbchen glockenartig überdeckt, und oft vollständig verbirgt. Die Flügelfläche ist meist hyalin, durchscheinend, seltener ganz oder theilweise oder in Flecken dunkel getrübt. Sie erscheint meist glatt, ist aber in Wirklichkeit fast stets mit feinen mikroskopischen Härchen besetzt, die bei manchen Mückenformen zu deutlichen langen Haaren oder Schüppchen werden. Das Flügelgeäder der Flugflügel ist äusserst mannigfach gebildet und für die Bestimmung der Familien, Gattungen und auch wohl Arten von grosser Bedeutung. Trotzdem müssen wir mit Rücksicht auf den beschränkten Rahmen dieses Buches und die forstliche Bedeutungslosigkeit der meisten Familien uns auf die Schilderung der Grundzüge desselben am Beispiele einer mittleren Entwickelungsstufe beschränken.

Da es hier nur darauf ankommt, den Leser so weit zu orientiren, dass er die Beschreibung eines Dipterenflügels zu verstehen vermag, und unter den

deutschen Werken über Dipteren die Arbeiten von Schiner und Brauer am massgebendsten sind, so folgen wir der von diesen Autoren angewendeten Bezeichnungsweise, ohne die an und für sich hochwichtigen neueren Untersuchungen von Adolph [1] zu berücksichtigen, da dessen Bezeichnungen noch nicht in die speciellen Beschreibungen übergegangen sind.

Der Vorderrand des Dipterenflügels (Fig. 299) wird gestützt durch die in ihm verlaufende Randader *(A)*, auch Vorderrandader, **costa**, genannt. Sie wird bei der Zählung der Adern nicht mitgerechnet und verläuft gewöhnlich bis gegen die Flügelspitze, mitunter mehr oder weniger weit auf den Hinterrand übertretend oder am ganzen Flügel herumlaufend.

Die Fläche des Flügels wird im Allgemeinen gestützt durch in der Längsrichtung desselben verlaufende Adern, zu denen nur wenige Queradern hinzutreten. Die Längsadern entspringen von einem vorderen und einem hinteren Längsstamme *(B* u. *C)*, von denen jeder sich gewöhnlich wieder in 3 Aeste trennt, die von vorn nach

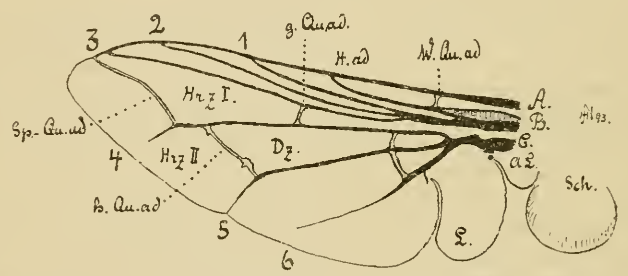


Fig. 299. Linker Flügel von **Cephenomyia stimulator** Meig. Originalzeichnung von H. Nitsche. Erklärung der Buchstaben im Texte.

hinten gezählt werden. Der am weitesten nach dem Hinterrande gerückte Längsast des vorderen Stammes wird stets als Ader 3 bezeichnet, der ihm zunächst liegende des hinteren Hauptstammes als Ader 4. Ader 1 wird auch Unterrand- oder Subcostalader, Ader 2 Radialader, Ader 4 Discoidalader, Ader 5 Posticalader, Ader 6 Analader genannt. Zwischen Ader 1 und der Randader ist oft noch ein Ast eingeschoben, der dann als Mediastinalader oder Hilfsader *(H. ad)* bezeichnet wird. Zwischen ihr und dem Vorderrande tritt oft die kleine Wurzelquerader *(W. Quad.)* auf. Stets ist zwischen Ader 3 und 4 eine kurze Querader vorhanden, die die beiden Längsadersysteme miteinander verbindet. Sie heisst kurz Querader oder gewöhnliche Querader *(g. Quad.)*. Eine vor ihr aus der Ader 4 entspringende, dem Flügelrand parallel oder in die Ader 3 oder auch in den Flügelrand verlaufende Ader wird Spitzenquerader *(Sp. Quad.)* genannt und gewöhnlich als direkte Fortsetzung von Ader 4 betrachtet. Eine dem Flügelrande genäherte Verbindung von Ader 4 und 5 wird als hintere Querader bezeichnet *(h. Quad.)*. Nahe der Flügelwurzel treten zwischen den 3 Aesten des hinteren

Längsstammes *C* noch weitere Queräderchen auf. Die verwickelteren Formen des Flügelgeäders entstehen meist durch weitere Gabelungen und Verästelungen von Ader 3 und 4. Bei vereinfachtem Flügelgeäder fallen einige Längsadern weg. Am einfachsten ist das Flügelgeäder bei den Gallmücken.

Die Bezeichnung der von den Adern begrenzten Zellen hat mit der Zeit mannigfach gewechselt. Es genügt für uns, anzuführen, dass die zwischen der gewöhnlichen Querader und dem Flügelrande oder der Spitzenquerader liegende die erste Hinterrandzelle heisst *(Hrz. I)*, der sich längs des Hinterrandes weitere Hinterrandzellen anschliessen, sowie die zwischen Ader 4 und 5 und der hinteren Querader liegende Discoidalzelle *(Dz.)*. Geschlossen heisst eine Zelle, wenn sie allseitig von wirklichen Längs- oder Queradern umschlossen ist, offen, wenn sie zum Theil vom Flügelrande begrenzt wird, und zwar auch dann, wenn der Flügelrand daselbst durch die Randader gebildet wird.

Der Hinterleib der Zweiflügler ist meist sitzend, sehr selten etwas gestielt. An ihm sind stets nur 4—8 Ringe, niemals die volle Normalzahl ausgebildet. An seinem Hinterende treten die Geschlechtsorgane dauernd oder zeitweilig vor, die sehr verschieden gebildet erscheinen. Bei den ♂♂ sind oft Haltezangen, bei den ♀♀ vorschiebbare Legröhren vorhanden.

Beide Geschlechter sind einander äusserlich mitunter vollkommen gleich, bei den meisten Arten treten aber auch in der Bildung der einzelnen Körpertheile, namentlich in der des Kopfes, der Augen, der Fühler und der Mundwerkzeuge secundäre Geschlechtscharaktere auf.

Die meisten Zweiflügler sind ovipar und legen gewöhnlich längliche Eier. Manche Arten, z. B. die Schmeissfliegen und viele Raupenfliegen sind ovovivipar; ihre Eier entwickeln sich in den sehr langen Ausführungsgängen der weiblichen Geschlechtsorgane so weit, dass fast unmittelbar nach der Eiablage die dünne Eihaut von der Larve gesprengt wird. Bei den sogenannt „pupiparen" Lausfliegen machen die Larven ihr gesammtes Leben im Inneren der Leitungswege der Geschlechtsorgane der Mutter durch, nähren sich von einer Absonderung derselben und verpuppen sich sofort, nachdem sie den Mutterleib verlassen haben. Parthenogenesis in Form von Paedogenesis ist seltene Ausnahme (vgl. S. 124).

Die Larven der Zweiflügler sind sehr verschieden gestaltet. Gemeinsam ist allen lediglich der Mangel der Brustfüsse, welche den drei Beinpaaren der fertigen Fliege entsprächen. Die Körperform ist im Allgemeinen als walzig oder kegelförmig oder spindelförmig zu bezeichnen, doch wird sie oft durch eine Abplattung von oben nach unten und durch das Auftreten von Anhängen verändert.

Die höchst entwickelten Larven, die einer Gruppe der langfühlerigen Mücken zukommen, sind mit einem gut ausgebildeten, fest

chitinisirten, Fühler, gegenständige Kiefer und oft Augen tragenden, sowie den Schlundring des Nervensystems einschliessenden Kopfe versehen.

Andere haben zwar einen vorderen, fest chitinisirten Abschnitt, welcher Fühler und Kiefer, sowie mitunter auch Augen trägt, dieser Abschnitt ist aber nicht fest geschlossen, setzt sich nach hinten vielmehr in lange, zum Ansatz von Muskeln dienende Chitingräten fort und umschliesst nicht den Anfangstheil des Nervensystems. Ein solcher nur kopfähnlicher Abschnitt wird nach Brauer als Kieferkapsel bezeichnet. Diese Einrichtung kommt allen übrigen langfühlerigen Mücken, sowie einer grossen Gruppe der kurzfühlerigen Fliegen zu.

Einer dritten Gruppe fehlt auch die chitinisirte Kieferkapsel; es bleibt hier der ganze erste, mitunter kurze Fühlerrudimente tragende Ring weichhäutig, und nur einige Chitingräten stützen die nicht mehr auf die Kiefer der übrigen Gruppen zurückführbaren Mundhaken. Diese Einrichtung ist den Schwebfliegen und den sämmtlichen Eumyiden eigenthümlich. Jede Schmeissfliegenlarve zeigt diese Gestalt. Den Lausfliegenlarven fehlen auch die Mundhaken.

Man könnte die eben geschilderten Larvengruppen als eucephal, hemicephal und acephal unterscheiden.

Die Zahl der Segmente festzustellen, aus denen der Leib der Zweiflüglerlarven besteht, ist schwer. Zieht man, wie es wissenschaftlich allein richtig ist, die Anzahl der Ganglienpaare zu dieser Entscheidung mit heran, so scheinen hinter dem vordersten, die Mundwerkzeuge oder deren Rudimente tragenden Abschnitte immer 11 Ringe vorhanden zu sein. Die Anzahl der sichtbaren Leibesringe ist dagegen sehr verschieden. Ihre Zahl wird sehr häufig durch eine secundäre Theilung der ursprünglichen, echten Segmente vermehrt, so dass 12-, 13-, ja mitunter 20ringelige Larven vorkommen. Solche secundäre Ringe bezeichnet man als Zwischenringe.

Die Vertheilung der Stigmen oder Luftlöcher des Tracheensystems ist sehr wechselnd. Die höchste Entwickelung ist die, dass 10 Stigmenpaare auftreten, von denen eines an dem dem Prothorax entsprechenden Ringe steht, während Meso- und Metathorax stigmenlos sind und erst die nun folgenden 9 eigentlichen Leibesringe wieder Stigmen tragen. Solche Larven heissen peripneustisch. Fallen alle Stigmenpaare mit Ausnahme des ersten und letzten fort, so nennt man die Larve amphipneustisch. Bleibt nur das letzte Stigmenpaar übrig, so ist die Larve metapneustisch. Functionell sind viele amphipneustische Larven in Wahrheit metapneustisch, da das erste Stigmenpaar nicht in Wirksamkeit tritt. Bei sehr vielen Formen sind die beiden hintersten Stigmen auf grossen Chitinplatten angebracht, die stark auffallen, z. B. bei den Oestridenlarven. Bei anderen, z. B. Ptychoptera Meig. (vgl. Fig. 76) und Eristalis Latr., sind diese Hinterstigmen in eine doppelte oder einfache Röhre ausgezogen. Noch andere haben Tracheenkiemen: natürlich leben diese immer im Wasser.

Sehr viele Zweiflüglerlarven sind vollständig fusslos. Anderen kommt am Ringe hinter dem Kopfabschnitte ein paariger oder unpaariger Bauchfuss zu, der morphologisch den Afterfüssen der Schmetterlingsraupen entspricht. Viele haben auch nackte oder mit Haken oder Dornen versehene Fleischzapfen oder Kriechschwielen. Als Brustgräte bezeichnet man einen bei den Gallmückenlarven auf der Bauchseite des dritten Ringes vorstreckbaren Chitinstab.

Bei sämmtlichen, mit wirklichem Kopfe oder mit Kieferkapsel versehenen Larven öffnet sich die letzte Larvenhaut in einer T-förmigen Spalte, die aus einem Längsspalt mit darauf senkrecht stehendem, vorderem Querspalt besteht. Dies ist das wesentliche Kennzeichen der Diptera orthorrhapha. Diese Spaltung erfolgt meistens dann, wenn die Larve zur Puppe wird und letztere, die einer Schmetterlingspuppe gleicht, also eine pupa obtecta ist, durch diesen Spalt die Larvenhülle verlässt und frei liegt, oder mitunter activ im Wasser schwimmt. Die Puppen haben oft am Vordertheil Tracheenkiemen oder Athemröhren. Bei einigen orthorrhaphen Zweiflüglern bleibt aber die pupa obtecta in der letzten Larvenhaut liegen und erst die ausschlüpfende Fliege sprengt die Larvenhaut mit T-förmiger Spalte, z. B. thun dies die Stratiomyiden.

Bei der anderen Hauptgruppe der Fliegen, bei den Diptera cyclorrhapha, bleibt die Puppe, die dann eine freie, eine pupa libera ist und den Käferpuppen entspricht, stets in der sich zu einem Tönnchen zusammenziehenden letzten Larvenhaut liegen, mit deren Stigmen sie dauernd in vitaler Verbindung steht. Erst die Fliege sprengt von dieser einen vorderen, durch eine in sich zurücklaufende Linie begrenzten Deckel ab. Diese echte Tönnchenpuppe, pupa coarctata (vgl. S. 105), kommt den Syrphiden und den Eumyiden, unter letzteren also z. B. den Tachinen und Oestriden zu.

Systematik. Wie wir bereits oben erwähnten, zerfallen die Zweiflügler ihrem Habitus nach in drei Gruppen, die Mücken, die Fliegen und die Lausfliegen. Nach Erkenntniss der Thatsache, dass die Lausfliegen allen anderen Formen insofern scharf gegenüberstehen, als ihre Larven die Entwickelung bis dicht vor der Verpuppung im Mutterleibe durchmachen, wurden dieselben als Pupipara bezeichnet. und es entstand die grosse Eintheilung der Diptera in Nematocera, Brachycera und Pupipara. Bald musste man jedoch erkennen, dass diese Gruppen einander nicht gleichwerthig sind. Wie sich einerseits viele Nematoceren, z. B. die Simulien, in ihrem Habitus bereits sehr den Brachyceren nähern, so bilden andererseits diejenigen Brachyceren, welche ein geringeltes drittes Fühlerglied haben, in dieser Beziehung einen direkten Uebergang zu den Nematoceren. Die wachsende Erkenntniss der Metamorphose der einzelnen Gruppen lehrte ferner, dass sich sehr viele Brachyceren in ihren Larven- und Puppenformen viel näher an die Nematoceren anschliessen, als an die übrigen Brachyceren, dass hingegen die anscheinend so bedeutende Kluft zwischen

Pupiparen und Brachyceren nicht so tief ist, als man anfänglich wohl glaubte, letztere vielmehr eine ihrer ectoparasitischen Lebensweise angepasste Gruppe darstellen, die mit den Brachyceren im weiteren Sinne nahe verwandt ist.

Die neuere Systematik, die namentlich durch das Zusammenwirken von Brauer und Schiner ausgebildet wurde und wesentlich auf den Anschauungen des ersteren Forschers beruht, gründet die Hauptabtheilungen auf entwickelungsgeschichtliche Merkmale. Doch wird glücklicherweise durch diese neueren Arbeiten die Umgrenzung der Familien, die nach den Merkmalen der Imagines gegründet wurden, fast gar nicht berührt, sondern nur die Reihenfolge der einzelnen Familien verschoben. Als Hauptabtheilungen treten nunmehr die **Diptera orthorrhapha** und **D. cyclorrhapha** auf, deren wesentliche Kennzeichen wir bereits auf S. 1099 schilderten. Die **Diptera orthorrhapha** zerfallen nun in die **Nematocera** oder langfühlerigen Zweiflügler, die mehr als 6 Fühlerglieder haben, und in die **Brachycera**, die weniger wie 6, meist nur 3 Fühlerglieder besitzen. Erstere Gruppe umfasst 12, letztere 15 Familien.

Die **Diptera cyclorrhapha** sind sämmtlich kurzfühlerig, mit nur 3 Fühlergliedern. Sie werden wiederum eingetheilt nach der Art und Weise wie die Fliege die Tönnchenpuppe sprengt. Bei einer Gruppe wird der Deckel dadurch abgehoben, dass die noch weiche Fliege ihren ganzen Kopf aufbläht, bei der anderen dadurch, dass aus einer über den Fühlern gelegenen Spalte ein besonderes Organ, die Stirnblase hervortritt, die sich aber später wieder einstülpt, so dass nur die Spalte, wenngleich nicht immer deutlich, sichtbar bleibt, während die Stirnblase selbst nur auf einem Schnitte durch den Kopf erkennbar ist (vgl. Fig. 298 *G*, *Stbl.*). Je nach dem Fehlen oder Vorhandensein der Spalte unterscheidet man daher die **Aschiza** mit vier Familien und die **Schizophora** mit nur zwei Familien. Letztere sind die **Eumyidae** oder **Muscariae genuinae** und die **Pupipara**.

Die Eumyiden bilden die grösste aller eigentlichen Familien. Sie umfassen ungefähr die Hälfte aller bekannten Zweiflügler und müssen daher wieder in kleinere Unterfamilien getheilt werden. Auf diese sämmtlich hier einzugehen, liegt ausserhalb des Planes unseres Buches, und wir werden daher nur die für uns wichtigen Unterfamilien berühren.

Das System, dem wir uns anschliessen, stellt sich also folgendermassen:

Unterordnung I. Diptera orthorrhapha.

A. Nematocera.

1.	Familie	**Cecidomyidae.**	7.	Familie	**Simulidae.**
2.	„	**Mycetophilidae.**	8.	„	**Psychodidae.**
3.	„	**Bibionidae.**	9.	„	**Ptychopteridae.**
4.	„	**Chironomidae.**	10.	„	**Rhyphidae.**
5.	„	**Culicidae.**	11.	„	**Limnobiidae.**
6.	„	**Blepharoceridae.**	12.	„	**Tipulidae.**

B. Brachycera.

13.	Familie	Lonchopteridae.	19.	Familie	Bombylidae.
14.	„	Stratiomyidae.	20.	„	Asilidae.
15.	„	Xylophagidae.	21.	„	Therevidae.
16.	„	Coenomyidae.	22.	„	Scenopinidae.
17.	„	Tabanidae.	23.	„	Empidae.
18.	„	Leptidae.	24.	„	Dolichopodidae.

Unterordnung II. **Diptera cyclorrhapha.**

C. Aschiza.

25.	Familie	Syrphidae.	27.	Familie	Phoridae.
26.	„	Pipunculidae.	28.	„	Platypezidae.

D. Schizophora.

29.	Familie	Eumyidae.	30.	Familie	Pupipara.

Zur Orientirung bemerken wir, dass wir bei dieser Aufzählung die Familien der **Nemestrinidae, Acroceridae** und **Mydaidae** ausgelassen haben, da sie fast ausschliesslich südliche Formen umfassen.

Zur Bestimmung der deutschen Zweiflügler im Allgemeinen giebt es auch heute noch nur ein, allerdings für viele kleinere Gruppen durch Specialarbeiten überholtes Werk:

Schiner, Fauna austriaca. Die Fliegen. Diptera. 8. 2 Bde. Wien 1862 und 1864. Zu demselben ist neuerdings ein Verzeichniss der darin enthaltenen Artnamen von Mick erschienen (Wien 1887).

Wer Abbildungen sucht, muss noch immer zurückgehen auf das grundlegende Werk:

Meigen J. W. Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten mit Fortsetzungen von Löw. 10 Bde. Halle 1830 bis 1873.

Kleinere brauchbare Werke über Fliegen im Allgemeinen kennen wir nicht.

Die Gallmücken.

Mit Rücksicht darauf, dass diese Familie die kleinsten Formen mit dem einfachsten Flügelgeäder enthält und auch forstlich am wichtigsten ist, stellen wir dieselben an die Spitze der langfühlerigen Mücken.

Die Gallmücken, **Cecidomyidae**, sind kleinste, sehr zarte Mücken, mit mässig grossem Kopfe, 10- bis scheinbar 36gliedrigen Fühlern, kurzem Rüssel, nicht durch eine Quernaht getrenntem Rückenschilde, wenig geaderten Flügeln, mit nur 3—5 Längsadern und ohne Discoidalzelle, mit nicht verlängerten Hüften, dünnen Schenkeln, ungespornten Schienen, und bei den ♂♂ 9ringeligem, mit einer Haltzange endigendem Hinterleibe, bei den ♀♀ mit 7ringeligem Hinterleibe, der sich in eine Legröhre fortsetzt.

Speciell sei hier bemerkt, dass die Anzahl der Fühlerglieder oft verschieden angegeben ist, einmal darum, weil oft die beiden kurzen und etwas verdickten Grundglieder, die gewissermassen als Schaft den übrigen gestreckteren, eine Art Geissel bildenden Gliedern gegenüber stehen, nicht mitgerechnet wurden, andererseits, weil zwar bei vielen Formen die einzelnen Geisselglieder besonders bei den ♂♂ nur eine von dem stielförmigen Reste des Gliedes sich abhebende und mit Wirtelhaaren besetzte Anschwellung haben, bei anderen aber das einzelne Geisselglied zwei solche Anschwellungen zeigt und daher oft doppelt gezählt wurde. Die meist rothgelben Larven sind kurz spindelförmig, 14ringelig, mit einer sehr kleinen Kieferkapsel an Ring 1, die 2gliedrige Fühler und Kieferrudimente trägt. Sie sind peripneustisch, haben oft an Ring 3 auf der Unterseite eine vorstreckbare Chitingräte, Brustgräte genannt, mitunter mehr weniger entwickelte Bauchfüsse und meist verschiedenartige, schwer sichtbare Papillen auf der Bauchseite.

Besonderes Gewicht wird bei den neueren Larvenbeschreibungen mit Recht auf die Form der Brustgräte gelegt. Doch ist dieselbe durchaus noch nicht für alle Formen bekannt, und bei den verschiedenen Autoren ist die Brustgräte einer und derselben Art oft noch sehr verschieden gezeichnet (vgl. hierzu Fig. 301 auf S. 1106).

Die Puppen sind meist den Schmetterlingspuppen ähnliche, bedeckte Puppen, die häufig an der Basis ihrer Fühlerscheiden jederseits ein zur Befreiung aus ihrer Puppenwiege dienendes Bohrhörnchen tragen, und nach Abwerfung der letzten Larvenhaut entweder ganz frei oder in einem feinen Gespinnstcocon liegen, der mitunter noch von einem Secrete der Larve bedeckt ist. Eine kleinere Gruppe, deren Larven meist an Gräsern leben, hat aber eine echte **pupa libera**, die innerhalb der zu einem Tönnchen umgebildeten letzten Larvenhaut liegt. Doch öffnet sich dieses Tönnchen nicht wie bei gewöhnlichen Fliegen durch Abstossung eines Deckels, sondern durch einen Längsspalt.

Die Lebensweise der Gallmücken hat grosse Aehnlichkeit mit der der Gallwespen. Beiweitem die meisten leben als Pflanzenparasiten und erzeugen Gallenbildungen an den verschiedensten Theilen der Phanerogamen und gelegentlich auch der Gefässkryptogamen. Oft sind dies blos Faltungen und Rollungen der grünen Blätter, oder Beutelgallen, oder Deformationen der Blüthen, oder Verkürzungen der Triebspitzen mit gleichzeitiger Deformation von Blättern, zwischen denen die Larven dann leben. In allen diesen Fällen kommt es aber nicht zur Bildung eigentlicher abgeschlossener Larvenkammern. An allen den oben genannten Pflanzentheilen, sowie in den Stengeln, in dem letzten Holzringe älterer Zweigtheile, in Knospen u. s. f., können sich aber unter dem Einflusse anderer Gallmückenarten Gallen mit echten, abgeschlossenen, eine besondere Hülle besitzenden Larvenkammern bilden, und diese erinnern dann, namentlich wenn sie an Blättern auftreten, sehr an Galläpfel, z. B. die Gallen der gemeinen Buchengallmücke, **Cecidomyia Fagi** HTG.

Dass manche Weibchen ihre Eier mit Hilfe der Legröhre in das lebende Pflanzengewebe bringen, ist wohl unbestreitbar [vgl. die Beobachtungen von NÖRDLINGER über **Cecidomyia nigritarsis** ZETT. (*praecox* WINN.) **XXIV**, S. 59]. Im Allgemeinen dürfte aber die Legröhre der meisten Gallmückenweibchen hierzu zu wenig fest sein und die Ablage der Eier daher,

wie bei den Gallwespen (S. 684) auf der Oberfläche des betreffenden Pflanzentheiles erfolgen. In sehr vielen Fällen beginnt dann die Bildung der Galle bereits während der Embryo noch in der Eischale eingeschlossen ist. Sogar in den Fällen, in denen späterhin die junge Larve in einer geschlossenen Larvenkammer liegt, kann diese lediglich durch Wucherung des sie gewissermassen überwallenden Pflanzengewebes entstehen, ohne dass ein actives Eindringen der jungen Larve in das Innere des Gewebes stattfindet, z. B. bei den geschlossenen, galläpfelähnlichen Gallen von **Cecidomyia** (Diplosis) **Tremulae** Winn. an Silberpappel. Hier liegt noch ein reiches, bisher sehr wenig bebautes Arbeitsfeld vor.

Andere Gallmücken, die man nach Analogie der Gallwespen als (S. 684) After-Gallmücken bezeichnen könnte, leben als Einmiether in Gallen, die von anderen Gallmücken erzeugt wurden, ja sogar in Gallwespengallen, z. B. **Cecidomyia** (Diplosis) **galliperda** F. Löw. Es braucht also durchaus noch nicht jede aus einer Galle gezogene Gallmücke auch wirklich die Ursache von deren Entstehung zu sein.

Schliesslich giebt es auch frei lebende Gallmückenlarven, z. B. unter alter Rinde die des auf S. 124 erwähnten **Miastor metroloas**. Andere sind Räuber, die namentlich von Blattläusen in deren Colonien leben, z. B. **Cecidomyia** (Diplosis) **aphidimyza** Rud. Erst neuerdings fand Nitsche wieder solche Cecidomyienlarven zahlreich in den Colonien von **Chermes Piceae** an Weisstannenrinde, die Forstmeister Beling aus Seesen nach Tharand gesendet hatte.

Systematik. Die Familie der Gallmücken, **Cecidomyidae**, wurde durch Schiner 1866 in drei Unterfamilien getheilt: Cecidomyinae, Heteropezinae und Lestremiinae. Für uns kommt nur die erstere in Betracht. Zu ihr gehören die beiden ursprünglichen alten Gattungen Cecidomyia Meig. und Lasioptera Meig., zu denen Winnertz noch Spaniocera fügte; Schiner nimmt in seiner Fauna austriaca bereits 11 Gattungen an, Rübsaamen [**32** *c*], der neueste Bearbeiter dieser Gruppe, theilt sie nunmehr in 21 Gattungen und lässt zugleich überhaupt die alte Gattung Cecidomyia fallen. Wenn noch Schiner die Gattungen so abrunden konnte, dass Lupenvergrösserung hinreichte, um dieselben wiederzuerkennen, ist dies bei den neueren Gattungen nicht mehr der Fall, indem Feinheiten in Frage kommen, die nur an mikroskopischen Präparaten erkannt werden können, z. B. die Beschaffenheit der Krallen. Da ferner durchaus noch nicht alle hier in Frage kommenden Arten mit Sicherheit in die neuen kleinen Gattungen eingereiht sind, so verzichten wir überhaupt an dieser Stelle auf eine Diagnose derselben, bezeichnen einfach alle Gallmücken mit dem Namen **Cecidomyia** und führen lediglich zur Orientirung für weitere Studien bei den einzelnen Arten die Namen der Gattungen an, in die sie Schiner in seiner Fauna austriaca und Rübsaamen in seiner neuen grossen Gallmückenarbeit [**32** *c*] eingefügt haben, so weit dies überhaupt geschehen ist.

Auch in Betreff der Artbeschreibungen glaubten wir uns mit Rücksicht auf den praktischen Zweck des Buches eine Beschränkung

auferlegen zu müssen. So kurze zoologische Beschreibungen der Arten, wie sie sich bis jetzt in den Forstentomologien fanden, sind zur wirklichen Bestimmung der fraglichen Arten absolut ungenügend, und ist ihr nochmaliger Abdruck daher völlig zwecklos. Soll eine Gallmückenbeschreibung heutzutage wirklich brauchbar sein, so muss sie genau auf vielfach nur durch Beifügung von Abbildungen verständlich zu machende Details nicht nur der Mücke, sondern auch der Larve und Puppe eingehen, und die nächstverwandten Arten mit berücksichtigen. Solche Ausführlichkeit geht aber weit über den Rahmen des vorliegenden Buches hinaus. Wir haben daher nur beispielsweise die erste von uns angeführte Art nach fremden Unterlagen beschrieben und glauben uns den Dank unserer Leser zu verdienen, wenn wir von einer Beschreibung der übrigen einfach absehen. Ein Forstmann, der sich zoologisch mit den Gallmücken ernstlich beschäftigen will, muss sich eben in die Specialliteratur vertiefen. Dagegen haben wir alle Sorgfalt auf die Beschreibung und Abbildung der von den forstlich beachtenswerthen Gallmücken erzeugten Gallen gewendet und glauben dieselben so weit charakterisirt zu haben, dass der Praktiker sich leicht zurecht finden dürfte.

Die allgemeine **wirthschaftliche Bedeutung** der Gallmücken ist ziemlich gross, namentlich gehören die sogenannte Hessenfliege, **Cecidomyia** (Oligotrophus Latr.) **destructor** Say, und verwandte Arten sowohl in Europa wie in Nordamerika zu den schlimmsten Feinden der Getreidefelder. Auch die Gärtner werden durch verschiedene Arten geschädigt. Für die Forstwirthschaft stehen die Gallmücken zwar unter allen Zweiflüglern an Bedeutung obenan, doch ist ihr Schaden gegenüber dem von den bisher besprochenen Insektenordnungen angerichteten verschwindend klein. Wir behandeln zuerst die Weidenfeinde, dann die übrigen erwähnenswerthen Laubholzgallmücken und schliesslich die Nadelholzfeinde.

Die Weidenfeinde unter den Gallmücken sind zweifellos forstlich die beachtenswerthesten aller Gallmücken. Vom Standpunkte des praktischen Forstmannes aus kann man dieselben in vier Abtheilungen bringen:

1. Erzeuger von Holzgallen an zweijährigen und älteren Zweigen.

2. Erzeuger von Anschwellungen an einjährigen Ruthen.

3. Erzeuger von Missbildungen an den Ruthenenden, durch welche deren normale Längenentwickelung verhindert wird.

4. Erzeuger von Blattgallen.

In die erste Abtheilung gehört nur eine Art,

die Weidenholz-Gallmücke,

Cecidomyia saliciperda Duf.,

welche an den älteren, bis armstarken Zweigen verschiedener, spät blühender Baumweiden, namentlich an **Salix triandra** L., auf längere Strecken hin eine Verdickung erzeugt, die auf Wucherung und Verstärkung des letzten Jahresringes beruht. In dieser Wucherung liegen die gelben Larven in länglichen Larvenkammern. In Folge der Holzwucherung platzt die Rinde auf und löst sich später in Längsstreifen ab, wodurch die wabenartigen, nun geöffneten Larvenkammern in der gebräunten Holzschicht sichtbar werden. Der Schaden ist besonders an Setzstangen nicht unbeträchtlich. Abschneiden und Vernichten der be-

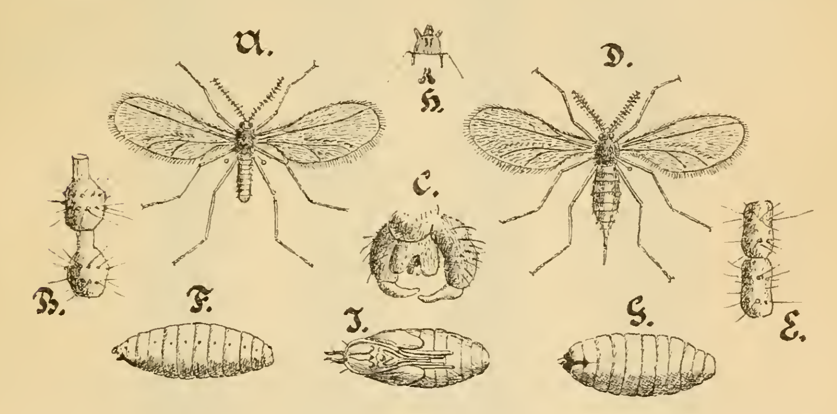


Fig. 300. **Cecidomyia saliciperda** Duf. *A.* Männchen. *B.* 2 Fühlerglieder desselben. *C.* Haltezange desselben. *D.* Weibchen. *E.* 2 Fühlerglieder desselben. *F.* Larve von der Seite. *G.* Larve von unten. *H.* Kopfende einer Larve, stark vergrössert. *I.* Puppe. Die Abbildungen des ganzen Thieres sind $^{6}/_{1}$ der nat. Grösse. *A*, *D*, *F*, *G*, *I* nach v. Siebold [**37** *b*], *C* nach Rübsaamen [**32** c], *B*, *E*, *H* Originalzeichnungen von H. Nitsche

fallenen Zweige während des Larvenstadiums oder Bestreichen derselben mit Raupenleim, um das Ausschlüpfen der Mücken zu verhindern, kann als Abwehr empfohlen werden.

Beschreibung. **Cecidomyia** (Dichelomyia Rübs.) **saliciperda** Duf., Weidenholz- oder Weidenknüppel-Gallmücke. *Fliege*: Kopf und Brust schwarz mit schwarzer Behaarung. Fühler 2 + 13- oder 2 + 14gliedrig mit weissen Wirtelhaaren besetzt. Die Geisselglieder beim ♂ gestielt, beim ♀ länglich. Flügel weiss, nicht irisirend. Längsader 1 an der selten deutlichen Querader, die nach dem ersten Drittel der Längsader steht, dem Vorderrande kaum näher als der Längsader 2, letztere fast gerade, nicht weit von der Spitze in den Vorderrand mündend, der hier nicht unterbrochen ist, sondern fast in derselben Breite in den Hinterrand übergeht. Gabelpunkt der Längsader 3 der Längsader 2 kaum näher als dem Hinterrande. Die Mündung der vorderen Zinke von der Flügelspitze weiter entfernt als von der Mündung der hinteren Zinke. Beine von der Wurzel bis einschliesslich der Schenkel schwarz. Schienen und Tarsen grau, an den Hinterbeinen silberweiss behaart. Hinterleib rothbraun

bis purpurroth. Hinterränder der einzelnen Ringe mit schwarzen, abstehenden Haaren, die auf einem querlaufenden, am letzten Ringe besonders breiten Wulste stehen. Haltezange des ♂ nicht die Hälfte der Breite des Hinterleibes erreichend, ihre Grundglieder von dunkler Farbe, ellipsoidal, etwa zweimal so lang als breit, mit schwarzen Haaren. Die kürzer behaarten Klauen an der Basis über $^1/_2$mal so dick als die Grundglieder, deutlich kürzer als diese. Obere Lamelle gelblich, ihre breit abgerundeten Lappen etwa halb so lang als die Grundglieder. Legröhre des ♀ lang, vordere, nicht einziehbare Hälfte des ersten Gliedes unbehaart, hintere beborstet, desgleichen Glied 2. Flügellänge 3 *mm*. Fühlerlänge ♂ 1·5 *mm*, ♀ 0·70 *mm*. Körperlänge ♂ 2·9 *mm*, ♀ 2·7 *mm*.

Ei walzenförmig, an beiden Enden abgerundet, 0·40 *mm* lang, 0·6 *mm* dick.

Larve dunkel citronengelb, kurz walzen- oder spindelförmig. Die Dornenreihen der Bauchseite an der Basis der Segmente, die sogenannten Bauchwarzen sehr kurz, die dahinter stehenden, den ganzen Rest der Ringe bedeckenden Gürtelwarzen grösser und sehr spitz. Lateral- und Pleuralpapillen vorhanden. Brustgräte stark entwickelt, dunkelbraun, langgestielt mit einem ankerförmigen Basaltheil. Die vorderen Lappen werden von den verschiedenen Autoren sehr verschieden abgebildet (vgl. Fig. 301). Nitsche fand an geweichten Exemplaren der Larve die Umrisse der Gräte am meisten mit der alten Abbildung

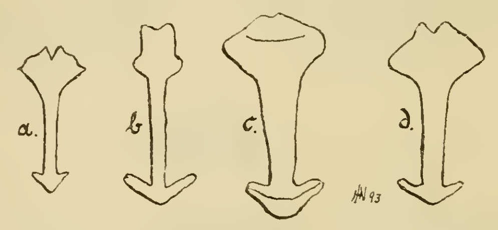


Fig. 301. Brustgräte der Larve von **Cecidomyia saliciperda** Duf. *a* nach v. Siebold [**37** *b*]. *b* nach Kieffer [**17**], *c* nach Rübsaamen [**32** *c*], *d* nach einem Präparate von H. Nitsche.

v. Siebold's stimmend [**37** *b*]. Endglied fast abgestutzt, in der Mitte sehr schwach ausgerandet. Länge ungefähr 3 *mm*, Breite 1 *mm*.

Puppe hochgelb, durchweg ziemlich gleichbreit. Die Flügelscheiden bis zu Ring 4, die Beinscheiden bis zu Ring 8 reichend. Am Grunde der Fühlerscheiden je ein langer, 0·10 *mm* messender, dreieckiger Zahn von brauner Farbe. Beide Zähne an der Basis genähert. Athmungsröhrchen klein, kleiner als die Scheitelborsten.

Diese kleine, kaum 7 *mm* spannende Mücke fliegt gewöhnlich im Mai, doch hängt die Zeit ihrer Entwickelung, wie wahrscheinlich die aller anderen, sehr von der Temperatur ab. In geheiztem Zimmer gehaltene Gallen entliessen z. B. die Mücken schon im März, die in ungeheiztem Zimmer aufbewahrten erst im April [Nobbe **26**]. Die Zahl der ♂♂ übertrifft die der ♀♀ um das Dreifache. In dieser Zeit belegen die Weibchen ältere bis armstarke Aeste oder auch Stämmchen verschiedener Baumweiden mit Eiern, doch niemals einjährige Ruthen.

Als bevorzugte Wohnpflanzen erscheinen **Salix triandra** L., **S. alba** L., **S. fragilis** L. Kieffer [**17**, S. 251] fand die Galle auch an **S. caprea** L. und Kaltenbach erwähnt sie von **S. purpurea** L. und auffallenderweise auch an Weisspappeln [**XVII**, S. 584].

Die Ablage der Eier erfolgt „kettenweise" aussen an die Rinde, und die jungen Larven bohren sich nach TASCHENBERG ein [**XVIII**, S. 422] Die alte Annahme v. SIEBOLD's, dass das Weibchen die



Fig. 302. Weidenknüppel mit Gallen von Cecidomyia saliciperda DUF. *A* „nicht aufgebrochener Frass", *B* Längsschnitt durch denselben. *C* und *D* „aufgebrochener Frass", man sieht deutlich die Larvenkammern. $^1/_2$ nat. Grösse. Originalphotographien von H. NITSCHE.

Rinde durchbohre, ist bei der sehr weichen Beschaffenheit der Legröhre unhaltbar, wie schon RATZEBURG hervorhebt [**XV**, II, S. 322]

und direkt durch die Beobachtung widerlegt. Ob das active Einbohren der eben ausgekommenen Larven wirklich von TASCHENBERG beobachtet oder blos wegen der beobachteten äusseren Ablagerung der Eier angenommen wurde, ist nicht gesagt. Auf jeden Fall ist, wenn die Larven unter der Rinde angelangt sind, die Frühjahrszone des neuen Holzringes schon gebildet, und die Cambiumschicht wird nun durch ihre Anwesenheit zu einer unregelmässigen, maserähnlichen Wucherung angeregt, durch welche um die Larve herum sie einschliessende, längliche Höhlungen gebildet werden. Zwischen den einzelnen Larvenkammern nimmt das Holz wieder mehr normale Beschaffenheit an, mit regelmässig radialen Reihen von Holzfasern, weiten Gefässen und Markstrahlen. Die Wände der Larvenkammern sind mit ziemlich grosszelligem Holzparenchym und zum Theil mit einer dünnen Rindenschicht bedeckt [FRANK **XXV**, *a*, S. 756—759]. Es erscheint uns aus letzterem Grunde nicht absolut unwahrscheinlich, dass überhaupt das Ei und die junge Larve durch blosse Wucherung der umgebenden Theile nach innen gelangen, und ein Einbohren gar nicht vorkommt. Die Rinde kann dem Andringen des wuchernden

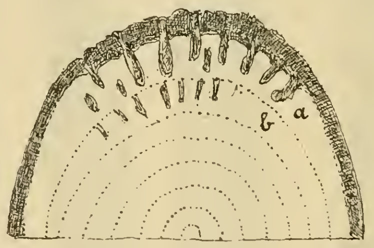


Fig. 303. Querschnitt durch einen von **Cecidomyia saliciperda** DUF. beschädigten Weidenknüppel mit einseitiger Gallenanschwellung. *a* letzter, *b* vorletzter Jahresring, beide mit Larvenkammern, die des vorletzten zum Theil ausgefüllt. Originalzeichnung von H. NITSCHE.

Holzringes oft lange widerstehen. Man sieht dann nur eine Verdickung des Astes. RATZEBURG nennt dies „versteckten Frass" [**XV**, II, S. 322]. Bei stärkerer Verdickung springt aber die Rinde netzartig auf, lange Fetzen derselben hängen herab, und die mehr oder weniger gebräunte eigentliche Beschädigung tritt deutlich hervor. RATZEBURG nennt dies „aufgebrochenen Frass". Oftmals mag wirklich auch Spechtarbeit bei dieser Entblössung mitwirken, besonders wenn Rindenfetzen umherliegen. Aelterer Frass ist meistentheils entblösst und gewährt einen geradezu wabenartigen Anblick. Zur Verpuppung begiebt sich die Larve an die Peripherie, so dass über ihr nur eine dünne Epidermisschicht stehen bleibt, und die Puppe stösst diese letzte Decke mit ihren Stirnhörnern deckelförmig ab. In dem kreisrunden, scharf geränderten Flugloche bleibt die Puppenhaut stecken, dieselbe wird im Freien aber bald durch das Wetter entfernt; man findet sie nur an eingezwingerten Aesten.

Die Folge dieser Beschädigung ist, wenn sie sich rings um den ganzen Zweig erstreckt, ein Absterben des Zweiges wenigstens oberhalb der Frassstelle. Mitunter ergreift die Dürre aber den ganzen Zweig bis hinunter. Ist die Beschädigung einseitig, so beginnt eine Ueberwallung von den Wundrändern aus, die, wenn kein erneuter, wohl stets tödtlicher Angriff erfolgt, Heilung bringt. Oft sieht man dann an einem Abschnitte zwei übereinander liegende Jahresringe verdickt und mit Larvenkammern besetzt (Fig. 303). Unterhalb der Frassstelle bilden sich oft Wasserreiser.

Der forstliche Schaden ist dort bedeutend, wo die angeführten Weidenarten zu Bandstöcken, Rechen- oder Spatenstielen genutzt werden, also als stärkere Sortimente, da einmal die Zahl der brauchbaren Loden verringert, dann aber auch der Zuwachs im Allgemeinen gemindert wird. Noch grösserer Schaden entsteht dort, wo sich die Mücke in durch Setzstangen neu angelegten Kopfweidenanlagen ansiedelt. Hier geht oft der ganze obere Theil der Setzstangen ein.

Abwehr ist hier wohl möglich. Wenn sich allerdings die Rinde schon massenhaft ablöst und der Schaden jedermann leicht ersichtlich ist, kommt Hilfe meist zu spät. Indessen wird ein aufmerksamer Forstmann bereits die nicht aufgebrochenen, gallenartig angeschwollenen Zweige mit lichterer Belaubung rechtzeitig erkennen und entfernen können. Bei gelbrindigen Weiden erscheint die angegriffene Stelle sehr zeitig missfarbig. Mit Recht empfiehlt aber Ratzeburg [**XV**, II. S. 327] tiefes Abhauen der befallenen Stangen, damit nicht in den Stöcken Brut zurückbleibt. Ferner ist, da auch in den abgeschnittenen Zweigen sich die Brut entwickelt, für schnelle Abfuhr Sorge zu tragen.

Da wo das Abhauen der befallenen Zweige und namentlich Setzstangen einer völligen Vernichtung der Anlage gleichkommen würde, kann man sich durch Bestreichen der befallenen Stellen mit Raupenleim helfen. Die Puppen schieben sich zwar mitunter noch vor, die Mücken bleiben aber an dem Leim kleben [Altum **XVI**, III, 2, S. 299].

Geschichtliches. Die Mücke wurde 1841 von Leon Dufour in Frankreich entdeckt. Der erste forstliche Schaden wurde bei Nimkau in Schlesien durch Oberforstmeister v. Pannewitz 1852 beobachtet und die Lebensweise der Mücke auf seine Veranlassung durch v. Siebold und Göppert [**37** *b*] festgestellt. 1862 kam nach Ratzeburg das Insekt zahlreich bei Eberswalde vor, ebenso in der königlich Preussischen Oberförsterei Grünewalde bei Schönebeck an der Elbe, worüber der damalige Oberförstercandidat Axt an Ratzeburg berichtete [**XV**, II, S. 321]. Altum schildert [**XVI**, III, 2, S. 299] eine durch diese Mücke erfolgte Verheerung an den Setzstangen der Kopfweidenanlagen bei Trarbach an der Mosel und in den benachbarten Gemeinden, wo der Schaden so gross wurde, dass 1879 polizeilich das Abhauen und Verbrennen aller Weiden angeordnet wurde. Ein Theil der Weidenanlagen wurde aber gerettet nachdem Altum das Bestreichen der Frassstellen mit Raupenleim angerathen hatte. In der Umgegend von Tharand ist die Mücke an **Salix triandra** L. häufig. Neuerdings fand in den Isarauen bei Deggendorf, Plattling und Landshut eine nicht unbeträchtliche Verheerung durch dieses Insekt an den Aesten der Kopfweiden und den 5—8jährigen Weidenstockausschlägen, namentlich von **Salix alba** statt [**40**].

In die zweite Abtheilung, d. h. zu den die einjährigen Ruthen deformirenden Gallmücken gehört zunächst

die Weidenruthen-Gallmücke,
Cecidomyia Salicis SCHRK.,

welche zumeist an der Purpurweide längliche Anschwellungen der einjährigen Ruthen veranlasst und sie hierdurch technisch vollständig entwerthet. Abschneiden der gallentragenden Ruthen vor der Flugzeit und Vernichten derselben ist ein sicheres Vertilgungsmittel dieser und der weiter unten kurz zu erwähnenden Verwandten.

Auch diese Art wird von RÜBSAAMEN in eine neue Gattung Dichelomyia eingereiht. Wir verzichten aber aus den angeführten Gründen auf eine genauere Beschreibung der Fliege und der Jugendzustände und bemerken nur kurz, dass die Puppe sich von den der verwandten, ähnliche Gallen erzeugenden durch kleine, aber starke Bohrhörnchen am Grunde der Fühlerscheiden auszeichnet.

Die kleine, kaum 6 *mm* spannende Mücke kann von Mai bis Juni fliegend gefunden werden. Das Weibchen legt alsdann die Eier an die jungen Ruthen verschiedener Weidenarten, und zwar haufenweise. Wie sie dieselben unterbringt ist unbekannt, nur so viel weiss man, dass bald unter dem Einfluss der sich entwickelnden, mennigrothen Gallmückenlarven die Ruthen zu länglichen, 1—4 *cm* langen und bis 1 *cm* dicken Gallen aufschwellen (Fig. 304 *A* und *B*), in denen die Larven in grösserer Anzahl leben. Die Galle kommt durch eine Erweiterung der Markröhre zu Stande (Fig. 304 *C*), die den umschliessenden, etwas verdickten Holzcylinder und die Rinde auftreibt, während das Internodium, an dem die Galle steht, kurz bleibt. Die Markhöhle ist mit einem wuchernden, parenchymatischen, braunen Gewebe erfüllt, in welchem, jede von einer besonderen braunen, festeren Schicht umschlossen, die länglichen, mitunter unregelmässig gekrümmten Larvenkammern liegen. Die Galle umfasst entweder die ganze Ruthe, oder sie steht einseitig, als Anschwellung einer Ruthenhälfte. In letzterem Falle tritt meist eine Verkrümmung des Triebes ein. Sehr häufig werden mehrere benachbarte oder entfernter voneinander stehende Internodien derselben Ruthe befallen. Die oberen Gallen sind dann oft kleiner, als die unmittelbar darunter stehenden (Fig. *B* und *C*). Dass die Gallenbildung so zeitig auftritt, dass mehrere Internodien zu einer Galle verschmelzen, wie FRANK [**XXV** *a*, S. 754] abbildet, haben wir nie beobachtet, ebenso wenig die Verkürzung der benachbarten Internodien. Vielmehr entwickelt sich gewöhnlich die Ruthe unter- und oberhalb der Galle ganz normal, und Endständigkeit der Galle ist selten. Wenn die Larven reif sind, dringen sie unter Verlängerung der Larvenkammern bis in die Holzschicht vor, und es bleibt oberhalb nur die dünne Epidermis stehen. Diese reisst dann oft auf, und zwar wie wir fanden, in einer in sich selbst zurücklaufenden Spalte, die grosse, unregelmässige, plattenartig beränderte Rindenflecke abgrenzt (Fig. 304 *A* und *B*). Die Larve ruht hier den Winter hindurch, um sich in dem

nächsten Frühjahre zu verpuppen. Die Puppe stösst dann, wie die der **Cecidomyia saliciperda** Duf., den Epidermisdeckel ab, und die Mücke schlüpft mit Hinterlassung der stecken bleibenden Puppenhülle aus. Die Fluglöcher sind, im Gegensatze zu denen der gleich zu besprechenden **Cecidomyia dubia** Kieff. regellos über die ganze Galle vertheilt.

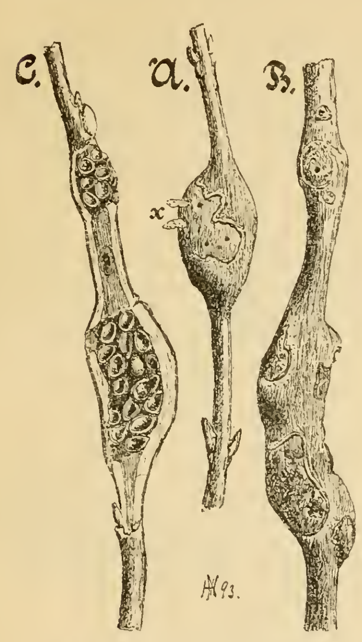


Fig. 304. Ruthen von **Salix purpurea** L. mit Gallen von **Cecidomyia Salicis** Schrk. *A* und *B* Gallen, aus denen die Mücken bereits ausgeflogen. Man sieht die Fluglöcher und bei *x* die Puppenhüllen. *C* Längsschnitt zweier Gallen, um die Larvenkammern zu zeigen. *A* und *C* aus Tharand, *B* aus Messdunk. Natürliche Grösse. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

Nach dieser Darstellung ist die Generation einjährig, und wir halten dies für den gewöhnlichen Vorgang, während Schulze eine doppelte Generation mit einem Fluge im April und einem zweiten im Juli annimmt. Diese Angabe wird aber bereits von Altum [**XVI**, III, 2, S. 296 und 297] bezweifelt.

Schädlich ist diese Gallmücke bisher lediglich an **Salix purpurea** L. geworden, die sie besonders bevorzugt; in Messdunk vermied sie sorgfältig die angrenzenden Heger von **Salix viminalis** L. und **S. acutifolia** Willd. [**II**, S. 90]. Doch ist sie kaum, wie Altum annimmt, monophag, denn nach Angaben in der Literatur kommt sie auch auf **S. arbuscula** L., **S. aurita** L., **S. Caprea** L., **S. cinerea** L. und **S. viminalis** L. vor [**XVII**, S. 583, **33**, S. 39].

Der Schaden des Insektes ist in grossen Weidenhegern sehr fühlbar, indem von seinen Gallen besetzte Ruthen jeden Werth als Flechtwaare verlieren. Altum erwähnt einen Fall, in welchem in Messdunk 20 Ruthen eines im Ganzen 21 Stück zählenden Stockes besetzt waren.

Geschichtliches. Erwähnt werden die Beschädigungen dieser Mücke an Bindeweiden, allerdings unter dem Namen *Cec. salicina* Meig., wie Ratzeburg, der diese Erscheinung offenbar selbst nicht sah, richtig anführt, zuerst im Jahre 1833 durch Bouché [**7**, S. 124]. Die nächste kurze Mittheilung hierüber giebt Danckelmann [**II**, S. 90] bei einer Beschreibung der Weidenheger des Herrn Schulze in Messdunk bei Brandenburg. Auch hier wird die Mücke noch *Cec salicina* genannt Daselbst trat seit Anfang der Siebzigerjahre eine grosse Verheerung durch dieses Insekt ausschliesslich an **Salix purpurea** L. ein, die mitunter auf 1 *ha* „Hunderte von Thalern" ausmachte. Dieser Frass wurde Veranlassung für Altum, die Mücke unter ihren richtigen Namen in seiner Forstinsektenkunde zu besprechen [**XVI**, III, 2, S. 294—297]. Bei uns kommt die Mücke öfters vor, hat aber, da in unserer Nähe grössere Weidenheger fehlen,

noch keinen ernsten Schaden angerichtet. Auch aus Schlesien [Altum] und aus Prümmern bei Aachen [**21**, S. 196] kennt man Beschädigungen durch dieses Thier.

Die vorstehend beschriebene Art ist die einzige Ruthengallen erzeugende Form, welche bisher wirklich schädlich geworden ist. Doch giebt es noch eine Reihe anderer, zum Theil erst neuerdings bekannt gewordener Arten, die vielleicht einmal ähnlich wirken könnten und die wir daher hier kurz erwähnen.

Cecidomyia (Dichelomyia Rübs.) **dubia** Kieff. [**17**, S. 257]. Diese Gallmücke macht auf **Salix aurita** L. und **S. cinerea** L. Gallen, welche der von **C. Salicis** Schrk. äusserst ähnlich sind, sich aber nach Rübsaamen [**32** *a*, S. 406. Anm.] dadurch unterscheiden, dass die Puppe sich nicht an einer beliebigen Stelle der Galle, sondern stets durch ein Knospenauge vorschiebt. Die Larve ist an der abweichend geformten Brustgräte kenntlich, die Puppe durch Abwesenheit der Bohrhörner unterschieden. Die Galle ist aus Frankreich, sowie aus Bitsch in Lothringen und aus der Gegend von Berlin bekannt und ist gewiss oft mit der von **Cec. Salicis** Schrk. verwechselt worden.

Cecidomyia (Dichelomyia Rübs.) **Klugi** Meig. (*pulvini* Kieff.) bewirkt eine kleine Auftreibung der Blattpolster und Zweige an **Salix aurita** L. und **S. cinerea** L. [**17**]. *Cecidomyia salicina* Schrk., die auch Anschwellungen der Blattpolster hervorbringen soll, ist angeblich nicht näher zu identificiren, doch soll die unter diesem Namen von Fr. Löw beschriebene Form eine erkennbare Art sein [**32** *c*, S. 351].

Cecidomyia Karschi Kieff. bewirkt an den gleichen Weiden eine schwach walzenförmige oder spindelförmige Auftreibung der jungen Zweige [**17**].

In die dritte Gruppe, d. h. zu den Gallmücken, die eine Verkürzung der Ruthenspitze hervorrufen, gehört eine ganze Reihe verschiedener Formen, doch sind die meisten bisher völlig unschädlich geblieben und die wenigen, von denen ein wirklicher Schaden in Weidenhegern bekannt wurde, sind vorläufig mit Sicherheit nicht zu identificiren. Wir erwähnen daher hier nur kurz

Cecidomyia terminalis H. Löw,

die gesellig als Larve nach der gewöhnlichen Annahme auf **Salix fragilis** L. lebt, und zwar in einer aus 3—5 zusammenschliessenden Endblättern gebildeten, 2—3 *cm* langen, spindelförmigen Hülse. Die Verpuppung erfolgt in der Erde [Frank **XVI** *a*, S. 744]. Ausdrücklich wird dieser Art ein Schaden nicht zugeschrieben. Doch stimmt die eben gegebene Beschreibung ihrer Galle ganz gut mit der Abbildung und Beschreibung der schädlichen, „einer jungen Haselnuss" (Fig. 305 *A*) gleichenden Galle, die Krahe erwähnt [**21**, S. 196 und 197, Taf. VI. Fig. 6]. Dieselbe soll allerdings der Regel nach nur auf der Mandelweide, **S. triandra** L., vorkommen, gelegentlich aber auch auf „allen Korbweidenarten". Die Galle that Krahe im Jahre 1884 in seinen Weidenhegern zu Prümmern bei Aachen vielen Schaden. Die befallenen Ruthen wuchsen nicht mehr, trieben Seitenäste und wurden daher technisch unbrauchbar. In einer 2 *ha* grossen Korbweidenanlage, die über 50 Varietäten umfasste, waren alle Ruthen ausnahmslos befallen.

Ob die hier vorgenommene vermuthungsweise Bestimmung der Prummerner Galle wirklich richtig ist, muss die Zukunft lehren. Sicher falsch ist es, wenn ALTUM [**2** *a*, S. 77 und Fig. 20] eine ihm aus Steiermark bekannt gewordene Triebspitzenbeschädigung an Mandelweiden (Fig. 305 *B*) für identisch mit der von KRAHE erwähnten hält. Dies ergiebt sich schon daraus, dass letztere eine mehrkammerige, erstere eine einkammerige Galle darstellt. Der Schaden fand statt 1884 und 1885 in den Anlagen des Rittergutsbesitzers Ritter v. MANNER zu Frohnleiten in Steiermark „in **Salix amygdalina**, und zwar bei gänzlicher Verschonung der benachbarten **Var. latifolia** in den **Var. viridis** und **vitellina**".

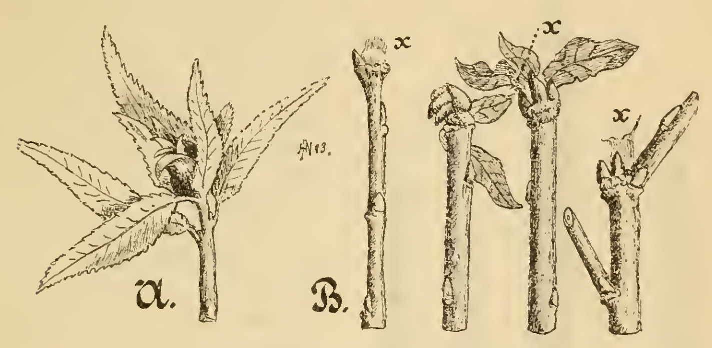


Fig. 305. *A* Schädliche, mehrkammerige Terminalgalle an **Salix triandra** L. nach KRAHE [21], vielleicht von **Cecidomyia terminalis** H. Löw erzeugt. *B* Schädliche, einkammerige, weissbehaarte Terminalgallen an „*Salix amygdalina var. viridis* und *vitellina*", *Cecidomyia apiciperda* zugeschrieben; nach ALTUM [**2** *a*, S. 78] *x* die weisse Behaarung. Alle Abbildungen verkleinert.

Die Angabe von ALTUM ist wörtlich folgende:

„*Cecidomyia apiciperda* belegt die Spitze einer diesjährigen Ruthe etwa gegen Ende Juni mit einem Ei. Die Ruthe setzt zunächst ihren Höhentrieb unbehindert fort, später aber verkümmern die (etwa 4—6) Internodien, so dass die gleichfalls sehr kümmerhaften Blätter als kleines aufrecht stehendes Büschel die querrunzelige Galle an der Ruthenspitze umgeben. Ausserdem bilden daselbst weissliche Haare eine oft über die Galle sich schopfartig zusammenlegende, lockere Umhüllung. Im Sommer hat dieses Blattbüschel einige Aehnlichkeit mit der bekannten „Weidenrose", allein bei genauerem Vergleiche trennen in jeder Hinsicht wesentliche Unterschiede beide Arten. Die kurze, geschwärzte Höhlung der einkammerigen Galle senkt sich wohl noch etwas tiefer in das Mark ein."

Der eben angeführte Name ist von ALTUM provisorisch gegeben worden. Vielleicht kann zu einer künftigen genaueren Bestimmung die Bemerkung beitragen, dass mehr weniger weissfilzig behaarte Rosetten, wenn sie an **Salix triandra** L. und **S. purpurea** stehen, der **Cecidomyia heterobia** H. Löw, wenn sie an **S. Caprea** auftreten, der **Cec. iteobia** KIEFF. zugeschrieben werden.

Am verbreitetsten sind die Triebverkürzungen, welche

die Weidenrosen-Gallmücke,
Cecidomyia rosaria H. Löw,

verursacht. Die Galle dieser Mücke ist unter dem Namen „Weidenrose" schon lange bekannt und sehr häufig. Sie kommt hauptsächlich an **Salix Caprea** L., **S.**

aurita L., S. alba L., S. cinerea L. vor und besteht in einer aus dicht an der Triebspitze zusammengedrängten Blättern gebildeten Blattrosette. Diese entsteht dadurch, dass das Weibchen die sich entwickelnde Terminalknospe mit einem Ei belegt. Der sich entwickelnde Trieb bleibt daher kurz und die mehr oder weniger verkümmernden, aber nicht filzig behaarten Blätter drängen sich zusammen. In jeder Rosette lebt nur eine Larve. Während die übrigen Blätter im Herbste abfallen, bräunen sich die der Rosetten und bleiben den Winter hindurch stehen. Sie fallen dann leicht in die Augen. Trotz des schädlichen Einflusses auf die normale Ausbildung der Verzweigung ist diese Art noch niemals praktisch wichtig geworden.



Fig. 306. Blätter von Salix viminalis L., mit Gallen von Cecidomyia marginem torquens Winn. 1/2 nat. Grösse. Originalphotographie von H. Nitsche.

Cecidomyia clavifex Kieff. erzeugt ferner an den Zweigspitzen von Salix aurita L., S Caprea L. und S. cinerea eine kolbenförmig verdickte, terminale Anschwellung, die 4—12 deformirte, ebenso wie die Galle weissbehaarte Knospen trägt. In jeder Knospe wohnt eine Larve. Auch von dieser Art ist keine grössere Verheerung bekannt.

Noch geringere Bedeutung als die Triebverkürzungen haben die Blattbeschädigungen an Weiden, die wir als vierte Gruppe zu erwähnen haben. Noch am unangenehmsten kann wirken

Cecidomyia marginem torquens Winn.

Diese Mücke, deren Galle bereits Bremi 1847 abbildet, belegt die Unterseite der Blattränder von Salix viminalis L. und S. incana Schrk. mit Eiern. Wenn die gelbröthlichen Larven ausschlüpfen, so biegt sich der Blattrand nach innen ein und schwillt an der Stelle, wo gerade eine Larve lebt, ein wenig an, so dass er hier eine kleine Galle bildet. Meist sitzen diese Gallen dicht nebeneinander, und es kann auf diese Weise ein grösserer oder geringerer Theil eines oder beider Blattränder eingerollt werden, oft bis an die Mittelrippe hin, so dass das Blatt an dieser Stelle verschmälert wird und nun aus zwei wulstigen, neben der Mittelrippe hinlaufenden Rollen zu bestehen scheint. Ist die Bildung einseitig, so kann sich auch das Blatt in der Fläche nach dieser Richtung krümmen. Sehr bald nehmen die Gallen eine gelbliche oder gelbrothe Färbung an und

bräunen sich schliesslich. Die Verpuppung geschieht unter dem Blattrande in einem feinen Gespinnste. Die Mücke fliegt bald aus. Nach Winnertz ist die Larve vom Mai bis October zu finden. 1893 verpuppten sich in Tharand die Larven bereits im August. Aus der Lebensweise ist zu schliessen, dass wahrscheinlich die Imago überwintert. In einer kleinen Weidenanlage bei Tharand ist die Galle alljährlich verbreitet. Der einzige uns bekannte Fall, dass über Schaden dieser Mücke geklagt wurde, betraf die der Korbflecht-Lehrwerkstätte zu Mülsen St. Jakob bei Zwickau gehörigen Weidenanlagen.

Die einkammerigen, kleinen Galläpfeln ähnlichen, harten Gallmückengallen, die man auf verschiedenen Weidenarten, namentlich **Salix Caprea** L., findet, werden erzeugt von **Cecidomyia Capreae** Winn. Sie ragen auf beiden Seiten des Blattes vor, haben auf der Unterseite ein Loch, und bleiben völlig bedeutungslos.

Auffallende Gallmückengallen an verschiedenen Laubhölzern. Auch an anderen Laubholzarten, als an Weiden, kommen Gallmückengallen vor, und zwar oft in grösserer Menge, ohne dass denselben irgend welche ernstere forstwirthschaftliche Bedeutung beigelegt werden könnte. Wir erwähnen daher nur kurz die sich durch ihr häufiges Auftreten der Beachtung des Forstmannes aufdrängenden Arten.

Unter den Buchenbewohnern tritt am häufigsten auf

die gemeine Buchenblatt-Gallmücke,
Cecidomyia Fagi Htg. (Fig. 307 *A* und *B*),

die früher in die kleinere Gattung Hormomyia Löw, heute zu Oligotrophus Latr., gestellt wird, nachdem fälschlich ihre Gallen von Linné und Bechstein an, bis Th. Hartig [**15** *a*, S. 641] 1837 den Irrthum aufklärte, als Gallwespengallen angesprochen worden waren.

Die Mücke fliegt zeitig, nach Winnertz bisweilen schon im März, nach Ratzeburg im April, bei Zucht im Zimmer noch früher. Die Eiablage ist unseres Wissens noch nicht beobachtet worden. Sie erfolgt entsprechend dem frühen Fluge der Mücke wahrscheinlich bereits an die eben ausbrechenden Blätter, aber erst im Juni wird die Gallenbildung auffallend. Es zeigt sich dann eine, wenn sie reif ist, ungefähr 5—8 *mm* lange, zugespitzt eiförmige Galle, die der Oberseite des Blattes auf oder neben einer grossen Blattrippe ansitzt, aber auch über die Unterseite des Blattes mit einem kleinen, warzenförmigen Kegel vorragt. Sie ist sehr hart, und ihre ungefähr 1 *mm* dicke Wand umschliesst einen weiten, glattwandigen Hohlraum (Fig. 307 *B*), der sich in dem unteren Fortsatze zu einem engen, ihn durchsetzenden und an der Spitze desselben sich fein öffnenden Kanal verengt. Dieser ist durch keulenförmige, von seiner Wand entspringende Haare ausgefüllt [Frank **XXV** *a*, S. 740]. In der Höhle der Galle lebt die milchweisse Larve frei. Die glatte, glänzende Oberfläche der Galle ist anfänglich grün, später färbt sie sich theilweise roth und bräunt sich

nach dem im Herbst erfolgenden Abfall. Hierbei löst sich der obere Theil der Galle von dem am Blatt zurückbleibenden unteren Theile. Die kleine, hierdurch entstehende Oeffnung ist von einer feinen Gespinnstschicht verschlossen, an der die Larve liegt. Die Verpuppung erfolgt hier bald im Herbste, bald im Frühjahre, während die Galle am Boden ruht.

Gewöhnlich treten die Gallen nur einzeln oder zu wenigen an einem Blatte auf und sind überhaupt so selten, dass man, wie z. B. 1893 in Tharand, lange nach ihnen suchen muss. In einzelnen Jahren treten sie aber massenhaft auf, so dass mitunter die ganze Blattfläche mit ihnen besetzt ist, 20—40 Gallen an einem Blatt gezählt werden können, und die Zweige sich unter der Last beugen.

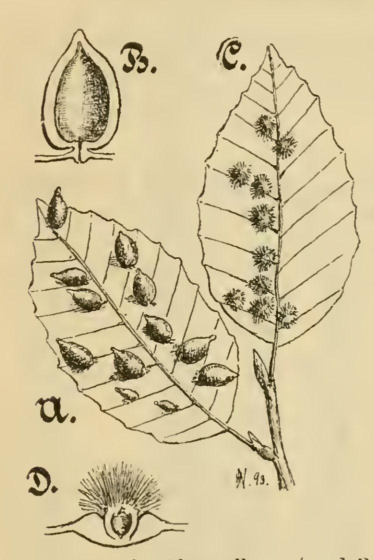


Fig. 307. Buchenblattgallen; *A* und *B* von **Cecidomyia Fagi** HTG., *C* und *D* von **Cec. annulipes** HTG. *A* und *C* $^1/_2$ nat. Grösse. Die Längsschnitte *B* u. *D* vergrössert. Originalzeichnungen von H. NITSCHE.

Solche Fälle werden aus Württemberg 1857 [NÖRDLINGER **XXIV**, S. 69], aus ganz Deutschland und Tirol 1871 [ALTUM **XVI**, III, 2, S. 301] aus der Umgebung von Partenkirchen im Bayerischen Hochgebirge 1872 [HESS **XXI**, II, S. 99] und ungefähr zur selben Zeit aus Nord-Böhmen bei Tetschen [JUDEICH **XI**, S. 247] berichtet.

Dass bei solcher Massenvermehrung die Assimilationsthätigkeit der Blätter leidet und der Zuwachs geschmälert wird, ist klar; einen Baum oder auch nur einen Zweig zum Eingehen zu bringen, vermag die Buchenblatt-Gallmücke aber nicht. Gewöhnlich ist die Thätigkeit derselben vollständig gleichgiltig. Die Gallen kommen übrigens durchaus nicht blos an kümmerlichen oder kränklichen Bäumen vor, finden sich vielmehr nicht selten auf den frohwüchsigsten und kräftigsten. Abwehr ist unmöglich und auch nicht nöthig.

Viel weniger auffallend ist die niedrige, weichere, anfänglich weiss-, später aber braunbehaarte, von dem Winkel zwischen zwei Blattrippen entspringende Galle, welche von **Cecidomyia** (*Hormomyia* H. LÖW, Oligotrophus LATR.) **annulipes** HTG. (*piligera* H. LÖW) an Buchenblättern gebildet wird (Fig. 307 *C* und *D*), und deren Entstehung F. LÖW ausführlich geschildert hat [**23** *b*]. Die HARTIG'sche Bezeichnung muss unbedingt bestehen bleiben, da dieser Autor [**15** *a*, S. 641] auch die Mücke beschrieb.

Da der Forstmann gewöhnt ist, alle an Eichen vorkommenden Gallen für Gallwespengallen zu halten, so sei hier noch kurz darauf hingewiesen, dass auch Gallmückengallen an dieser Laubholzgattung vorkommen.

Bei unseren gewöhnlichen Eichenarten sind dieselben nicht auffallend, bilden vielmehr meist nur Umklappungen der Blattränder. Bei den südlichen Arten kommen aber auffallendere, mehr Galläpfeln ähnelnde Formen vor.

An den Blättern von **Quercus Cerris** L. findet man auf der Unterseite grosse, 5 *mm* im Durchmesser haltende, unregelmässig rundliche, dicht filzig behaarte Kuchen, die auf der Oberseite als viel kleinere, glatte, erhaben gerandete Scheibchen erscheinen. Durch ein kreisrundes Loch in der Mitte der letzteren verlässt die Mücke im April diese einkammerigen Gallen, die in ihrem Inneren einen kreisförmigen Gang haben. Ein in unserer Sammlung befindliches Blatt ist fast ganz mit ihnen bedeckt. Diese Gallen werden von **Cecidomyia circinans** Giraud erzeugt (Fig. 308 *a* u. *b*).

Noch häufiger und oft alle Blätter einer Zerreiche dicht bedeckend sind die Gallen von **Cecidomyia Cerris** Koll. [19], die auf der Unterseite des Blattes als kleine, flache, 2 *mm* im Durchmesser haltende, behaarte Kuchen erscheinen, oben glatt und schwach kegelförmig zugespitzt sind. Die Larve verlässt sie im Herbst, um in der Bodendecke zu überwintern. Die Mücke erscheint im Frühjahr. Kollar bezeichnet sie als schädlich, da die angegriffenen Eichen eine viel spärlichere Belaubung und abgestorbene Aeste zeigen.

Auch auf **Quercus Ilex** L. leben Gallmücken. Am verbreitetsten und in ganz Süd-Europa vorkommend ist die einkammerige Galle von **Cecidomyia Lichtensteini** F. Löw, die auf der Unterseite der Blätter bis 3·5 *mm* lange und 2 *mm* breite, eiförmige, filzig kurz behaarte Anschwellungen bildet, welche die Mücke durch einen Längsschlitz an der Oberseite des Blattes im Frühling verlässt [**23** *a*, S. 392 und 393].



Fig. 308. Zerreichenblatt mit Gallmückengallen; *a* und *b* von **Cecidomyia circinans** Giraud. *a* die Gallenöffnung auf der Oberseite des Blattes, *b* die haarige, auf der Unterseite befindliche Galle selbst. *c* und *d* von **Cec. Cerris** Koll., *c* kegelförmige Galle auf der Blattoberseite, *d* haarige Galle auf der Blattunterseite. Ungefähr 1/1 nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

Die meisten unserer Laubhölzer werden von verschiedenen Gallmücken bewohnt. Sie auch nur annähernd vollständig aufzuführen ist unmöglich. Wegen ihrer Absonderlichkeit sei nur noch die Galle von **Cecidomyia** (Dichelomyia Rübs.) **acrophila** Winn. auf Esche erwähnt, durch welche die Fiederblättchen dieses Baumes in schotenförmige Gebilde verwandelt werden.

Nadelholzfeinde unter den Gallmücken giebt es zwar einige, doch stehen auch sie an Bedeutung weit hinter den Weidenfeinden zurück. Die beachtenswertheste Nadelholzgallmücke ist

die Kiefernnadelscheiden-Gallmücke,
Cecidomyia brachyntera Schwaeg.

Diese sehr zarte Mücke legt im Frühjahre ihre Eier zwischen die Nadeln der eben hervorbrechenden Nadelpaare der gemeinen Kiefer,

deren in der Scheide steckender Grundtheil sich in Folge der Entwickelung der intensiv rothgelben Larve in eine kleine Galle verwandelt. Die angegriffenen Nadelpaare bleiben oft im Wachsthum zurück, werden erst strohgelb, dann braun und fallen schliesslich ab. Meist verpuppt sich im Herbste die Larve an ihrem Aufenthaltsorte, so dass die Puppe gewöhnlich in der Nadelstreu überwintert. Massenhaftes Auftreten des Schädlings hat zwar Zuwachsverluste, aber nur selten das Eingehen von Zweigen zur Folge. Ausser allen Altersklassen der gemeinen Kiefer greift die Mücke auch die Krummholzkiefer an.

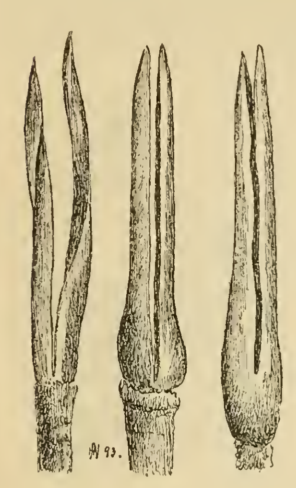


Fig. 309. Durch **Cecidomyia brachyntera** Schwaeg. deformirte Kiefernnadeln. *A* gedrehtes Nadelpaar, *B* an der Basis durch die Galle angeschwollenes Nadelpaar, beide in der Scheide. *C* Aus der Scheide gelöstes Nadelpaar, um die durch die Gallenbildung veranlasste Verwachsung der beiden Nadeln zu zeigen. Nach Eckstein [**12** *b*].

Diese Mücke fliegt im Mai und die Weibchen legen ihre Eier mit Hilfe ihrer langen Legröhre zwischen die Nadeln eines eben ausbrechenden Kiefernnadelpaares. Die gewöhnliche Angabe ist, dass die Eier einzeln abgelegt werden. Doch fand Nitsche 1893 an den Krummholzkiefern auf dem Riesengebirge in jedem Nadelpaare gewöhnlich 2—3, selten nur eine Larve, was darauf hindeutet, dass die gleichzeitige Ablage mehrerer Eier häufiger, als man bis jetzt glaubte, vorzukommen scheint. Bereits während der Entwickelung des Embryo im Ei [Eckstein **12** *a* und *b*] beginnt die Umbildung der Basis des belegten Nadelpaares in eine Galle, indem hier beide Nadeln anschwellen, miteinander untrennbar verwachsen (Fig. 309 *B* und *C*) und zwischen sich die rundliche, später mitunter innen geschwärzte Larvenkammer einschliessen. Ueber den geweblichen Aufbau der Galle wurden neuerdings von Eckstein Andeutungen gegeben. Geht das Ei während der Entwickelung zugrunde, so wachsen die Nadeln ruhig weiter; entwickelt sich aber die Larve, die, wie Nitsche fand, keine Spur einer Brustgräte hat, so entzieht sie den Nadeln den Saft, diese bleiben im Wachsthume zurück, und nehmen schliesslich eine leuchtend strohgelbe Farbe an. Oftmals tritt eine Längsdrehung der Nadeln um ihre Achse ein (Fig. 309 *A*). Im Spätherbst und Winter sterben die Nadeln vollkommen ab, werden braun und fallen zu Boden. Zur Verpuppung verlässt die Larve die Larvenkammer. Der Zeitpunkt, in dem dies geschieht, ist sehr verschieden, oft schon im Herbst oder erst im Winter oder erst im Frühjahr. Zu diesem Zwecke spinnt sie einen feinen Cocon. Derselbe liegt entweder in der Nadelscheide selbst neben der Galle, und erstere wird dann einseitig kuglig aufgetrieben,

oder an den freien Theilen der Nadeln, oder an den Zweigen unter Rindenschuppen oder Flechten, oder endlich am Boden selbst. Letzteres dürfte im Allgemeinen der häufigere Fall sein, da die meisten Larven wohl mit den abfallenden Nadeln dorthin gelangen. Die Angabe von GREVE, dass die Mücke in Russland eine doppelte Generation habe, ist aus Deutschland nicht bestätigt worden [**18**, S. 437].

Erst bei dem Eintreten der Nadelverfärbung werden die Schädigungen dieses Insektes auffallender, auf dessen Thätigkeit man sofort schliessen kann, wenn man an den diesjährigen Trieben einzelne Nadelpaare ganz verfärbt findet. Eine nähere Betrachtung lässt dann meist sofort die Galle erkennen. Werden bei stärkerer Vermehrung alle Nadelpaare eines Triebes angegangen, so kann allerdings eine Verwechslung mit anderen, auf meteorologischen Einflüssen beruhenden Schädigungen stattfinden und der Nachweis der Galle ist zur sicheren Constatirung der Ursache nothwendig. Die Beschädigung einzelner Nadeln eines Triebes hat kaum einen nachtheiligen Einfluss, die Vernichtung aller Nadeln auf mehrere Centimeter Länge hat dagegen das Absterben des Triebes zur Folge, der dann auch oft von Anfang an kurz bleibt und einen starken Harzausfluss zeigt.

Als Wohnpflanze kommt vornehmlich in Betracht die gemeine Kiefer, doch ist auch die Bergkiefer, **Pinus montana** MILL., besonders in der als Knieholz bezeichneten Varietät den Angriffen ausgesetzt, wie schon RATZEBURG fand [**XV**, II, S. 432]. Dieselben haben sich namentlich im Riesengebirge verhängnissvoll erwiesen. Die Schäden dieses Mückchens wurden anfänglich überhaupt nur an niederen Kiefern, also bei der gemeinen Kiefer an 6—16jährigen Kulturen beobachtet. Bereits 1869 fand aber Feldjägerlieutenant WOLFF, dass ältere Kiefern massenhaft von diesem Insekt befallen werden [**XV**, II, S. 432], und neuerdings hat sich bestätigt, dass keine Altersklasse verschont wird, auch das Altholz nicht. Auf schlechten Standorten und mageren Böden geringer Bonität ist das Insekt häufiger als in frohwüchsigen Beständen. Eine Bekämpfung des Schädlings ist unmöglich.

Geschichtliches. Entdeckt wurde diese Gallmücke 1833 durch Förster ZIMMER in Raschkau bei Düben [**28**], auf Grund der Zusendungen und Mittheilungen desselben aber von Professor SCHWÄGRICHEN in Leipzig benannt, beschrieben und sehr gut abgebildet [**38**]. Sie hatte sich damals sehr vermehrt. 1860 und 1870 werden von GREVE und RUDZKI in Russland aus den Gouvernements St. Petersburg und Pensa Verheerungen dieser Mücke an jungen Kiefern berichtet [**18**, S, 437]. 1867 trat das Insekt auf 40 000 Morgen in den mittleren und ganz alten Kiefern- und Mischbeständen der königlich Preussischen Oberförstereien Hohenwalde und Massin, Reg.-Bez. Frankfurt an der Oder, in Menge auf [**XV**, II, S. 432]. 1879—1882 that die Mücke an dem Knieholze auf dem Kamme des Riesengebirges in ausgedehnter Weise Schaden [**34** und **13**]. Da die Zerstörung der neuen Nadeln durch die Gallmücke mit dem Abfressen der alten Nadeln durch **Lophyrus similis** zusammenfiel, ging damals das Knieholz auf weite Strecken ein. 1883 fand NITSCHE die Larve dort wieder in Menge in den Knieholzbeständen, und es frass mit ihr wieder eine **Lophyrus**-Larve zusammen, diesmal, wie auch NEHRING berichtet, aber die von **Lophyrus rufus** RETZ. 1886 fand ROSTRUPP die Larve in Dänemark auf Seeland in der „Bjergfyr",

d. h. wohl auf einigen dort künstlich ausgepflanzten Exemplaren von **Pinus montana** Mill., und 1887 Forstassessor Brandt in der königlich Preussischen Oberförsterei Bersenbrück, Reg.-Bez. Osnabrück [2 *b*, S. 329]. Die grösste Verbreitung erlangte die Kiefernnadelscheiden-Gallmücke aber in den Jahren 1890 bis 1892, wo dieselbe nicht nur zahlreich über alle Waldungen der Reg.-Bezirke Potsdam, Frankfurt an der Oder, Bromberg, Posen und Liegnitz verbreitet war [Altum **2** *b*, S. 330], sondern auch im Harze und in Sachsen vorkam, wie wir namentlich vom Tharander Walde bestätigen können.

Unter dem Namen

Kiefern-Harzgallmücke,
Cecidomyia Pini De Geer,

wurde unter die Forstinsekten von Ratzeburg [**V**, III, S. 159] eine kleine Mücke aufgenommen, die schon seit dem vorigen Jahrhundert bekannt ist, auch seither vielfach beschrieben wurde. Sie gehört zu der engeren Gattung Diplosis H. Löw. Ihre Lebensweise ist aber erst 1870 durch Ed. Perris [**41**, S. 28—36 des Separatabdruckes] und neuerdings durch Borries [**6**] vollständig erforscht worden. Da sie forstlich wohl bedeutungslos ist, können wir hier nur kurz ihre biologischen Eigenthümlichkeiten behandeln. Sie hat, wie oben schon Zimmer fand [**38**, S. 163], eine doppelte Generation, ist ursprünglich an Kiefern, dann von Perris in Frankreich an Seekiefern, neuerdings von Borries aber auch an Fichte und Weisstanne gefunden worden Wie zuerst Perris nachwies, lebt die Larve stets in ausgetretenem Harze. An Fichte belegt im Frühjahr das Weibchen die Unterseite der noch nicht vollständig entfalteten Maitriebe mit Eiern, und zwar an solchen Stellen, die durch den Frass der Raupe von **Tortrix Ratzeburgiana** Ratz. geschädigt wurden und Harzausfluss zeigen. Hier leben die Larven in der blossgelegten Bastschicht. Hier verpuppen sie sich auch, und im Sommer erscheint die zweite Generation der Fliege. Die aus den Eiern der letzteren Generation kommenden Larven leben im Herbst in grossen Harztropfen am Grunde der für das nächste Jahr bestimmten Fichtenknospen. Borries bringt die von Ratzeburg [**29**] genau beschriebenen, bekannten, aus- und einstülpbaren, jederseits in zwei Reihen stehenden, blasenartigen, zweispitzigen Rückenfortsätze der Larve mit ihrer Lebensweise im Harze in Verbindung. Besonders charakteristisch ist die Art und Weise der Verpuppung, die unter einer von der Larve ausgeschiedenen, harzähnlichen Masse erfolgt, wie schon Ratzeburg wusste [**29**, S. 244] und wie dies Perris und Borries neuerdings genauer schildern. Erst nachdem diese Masse zu einem Tönnchen erhärtet ist, wird sein Inneres von der Larve ausgesponnen [**29**, S. 245]. Der Cocon hat an seinem zugespitzten Ende einen feinen, offenen, mit Gespinnst ausgekleideten Luftkanal, und hier öffnet sich beim Ausschlüpfen der Mücke der Cocon deckelartig. Die Herbstlarven überwintern im Cocon, der am Grunde der Endknospe oder an einer Nadel, ja an Kiefern mitunter auch auf der Rinde liegt. Dass die Fichten-, Tannen- und Kiefernbewohner, sowie die in Frankreich an der Seekiefer vorkommenden, die gleiche Art sind, ist wohl mit Borries als richtig anzunehmen. Ueber die Lebensweise der Larve an der gemeinen Kiefer fehlen noch genauere Beobachtungen, doch dürfte die verbreitete Annahme, dass hier die Larven an den Nadeln leben, kaum zutreffen, und auch hier werden wahrscheinlich Harzausflüsse die Larven beherbergen. Ratzeburg, Perris und Borries sehen das Insekt als unschädlich an. Die einzige Angabe über einen Schaden stammt aus der Gegend von St. Petersburg, wo nach Greve 5-—15jährige Kiefern durch das Insekt im Wachsthume zurückgehalten, wohl auch direkt oder indirekt getödtet sein sollen [**18**, S. 439].

Etwas beachtenswerther scheinen andere Gallmücken zu sein, die, soweit wir bis jetzt wissen, ausschliesslich auf Fichte vorkommen. Es sind

Cecidomyia abietiperda Hensch. und Cec. Piceae Hensch.

Ob, wie Mik vermuthungsweise ohne weitere Begründung ausspricht, letztere Form die Wintergeneration der ersteren darstellt, muss die Zukunft lehren, die Biologie spricht nicht dafür, da beide aus überwinternden Gallen gezogen wurden.

Cecidomyia abietiperda Hensch. ist von diesem Autor beschrieben [16 *b*], nachdem Forstmeister Czech im Egerer Lande in Böhmen, ihre Lebensweise 1880 entdeckte [10]. Neuerdings hat R. Hartig den Frass im Ebersberger Parke gefunden, und den Urheber provisorisch als *Cec. Piceae* bezeichnet, den Namen aber selbst zurückgenommen, nachdem ihm die Namengebung Henschel's bekannt geworden. Sollten also

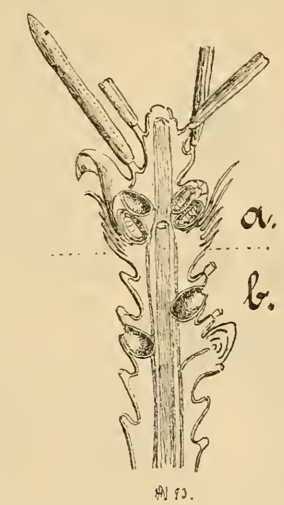


Fig. 310. Fichtenzweig, längsgeschnitten, mit Gallen von **Cecidomyia abietiperda** Hensch. nach R. Hartig. *a* heuriger Trieb mit noch von Larven besetzten Gallen in den Knospen an seiner Basis. *b* Vorjähriger Trieb mit bereits verlassenen Gallen.

beide Henschel'schen Arten dauernd erhalten bleiben, so wäre demnach *Cec. Piceae* R. Htg. als Synonym zu **Cec. abietiperda** Hensch. zu stellen. Indessen finden sich auch manche Analogien in der Lebensweise der Hartig'schen Larven mit denen, die Henschel als **Cec. Piceae** bezeichnet.

Von Czech wurden im April die Larven und Puppen dieser Art in vorjährigen entnadelten, verkrümmten und eingeschrumpften, meist eine verkümmerte Endknospe zeigenden Trieben einer ungefähr 10jährigen Fichtenkultur gefunden. Sie lagen in tönnchenförmigen Gallen, die durch Rinde und Holzkörper mitunter bis auf die Markröhre reichen, in den Nadelpolstern. Bald nach der Einsammlung der Gallen flogen die Mücken aus. Die von R. Hartig gefundenen Larven bewohnten die Zweige der Gipfel 80jähriger, vom Sturme geworfener

Fichten im Ebersberger Parke bei München, und zwar die schlafenden Knospen an der Basis einjähriger, benadelter, nicht verdickter Triebe, während die vorjährigen, theilweise entnadelten Triebe in den Nadelkissen und den nicht zur Entwickelung gekommenen Seitenknospen verlassene Gallen mit Fluglöchern zeigten. Auch hier hatten die Gallen eine solide, glatte Wandung und liessen sich leicht isoliren.

Cecidomyia Piceae fand Henschel an im höheren Stangenholzalter stehenden Fichtenstämmen in der Wiener Gegend. Die Mückengallen lagen, wie die von R. Hartig beschriebenen, an der Basis der vorjährigen Triebe, und zwar in einer „gallenartigen Erweiterung der Basis der von der Larve besetzten Nadel", bis 7 Stück an einem Triebe. Die Basis des Triebes war hierdurch erweitert, und aus der unteren Schuppenbekleidung herausgedrängt, so dass viele verkümmerte Triebe im Frühjahre nur locker ansassen. Andere, noch die volle, aber kurze Benadelung zeigende, lagen unter dem Baume auf dem Boden, waren also schon im Winter abgebrochen. Die zurückgebliebene Knospenschuppe ähnelt etwas den durch den Gallmückenfrass an Lärchen zerstörten Kurztrieben. Doch können befallene Triebe auch sitzen bleiben, und im nächsten Jahre wird dann der neue Trieb wieder befallen. In Folge des Frasses vertrocknen ganze Astpartien. Vertrocknete, mit röthlichen Gallmückenlarven besetzte Triebe kommen namentlich in Fichtendickichten auch in der Tharander Gegend gelegentlich vor. Nähere Beobachtungen über dieselben haben wir nicht gemacht.

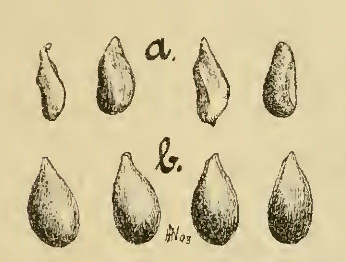


Fig. 311. *a* Vier von Cecidomyienlarven bewohnte Fichtensamen. *b* Vier normale Fichtensamen $^2/_1$ nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

Zuletzt weisen wir noch darauf hin, dass in Fichtensamen eine Gallmückenlarve lebt. Die von ihr besetzten Samenkörner haben ein eigenthümlich verkrümmtes Aussehen und lassen sich, wenn man sich ihren Habitus einmal eingeprägt hat, leicht aus dem gesunden Samen auslesen. So geschädigte Körner machen mitunter bis 15% einer Samenprobe aus. Gefunden wurde diese Thatsache zuerst bei Keimversuchen in der Tharander Samencontrolstation durch die Assistenten Schmid und Dr. Hiltner. Als Gallmückenlarven wurden die röthlichen Insassen der Samen durch Nitsche erkannt. Die Zucht der Thiere ist vorläufig noch nicht geglückt. Es muss daher dahingestellt bleiben, ob der Parasit **Cecidomyia Strobi** Winn. ist, der von Kaltenbach in „abgefallenen Fichtenzapfen" gefunden wurde. In der Tharander Sammlung ist allerdings ein Glas mit Gallmückenlarven,

die so etiquettirt sind, und die Form der Brustgräte dieser stimmt mit der der Fichtensamenform genau überein.

Auf der Lärche kommt unseres Wissens nur eine Gallmücke vor, nämlich

die Lärchenknospen-Gallmücke,
Cecidomyia Kellneri Hensch.,

die ihren Namen als eine Huldigung für den verstorbenen Forstrath A. Kellner in Gotha trägt. Die Mücke fliegt, wenn die jungen Lärchen-

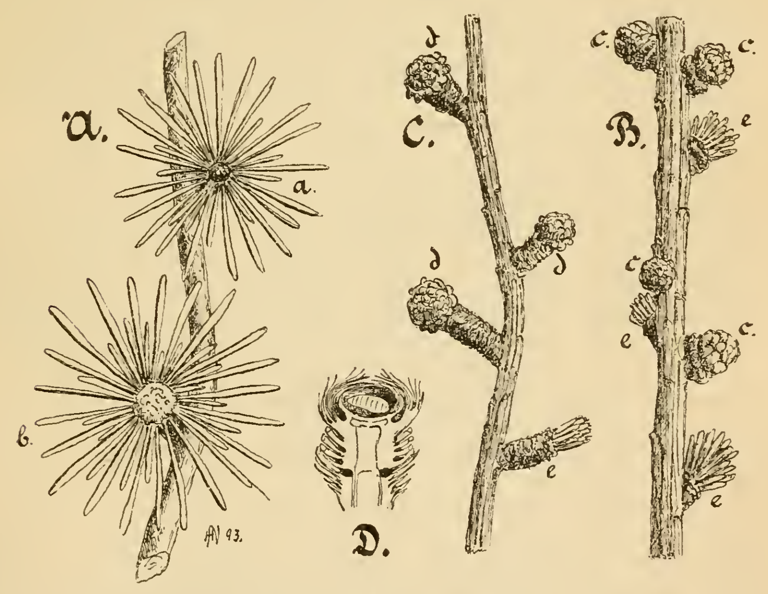


Fig. 312. Von **Cecidomyia Kellneri** Hensch. beschädigte Lärchenzweige. *A* Zweig mit 2 Kurztrieben im August, *a* normal, *b* von der Mückenlarve besetzt, die Mittelknospe von weissem Harze bedeckt. *B* und *C* zwei Lärchenzweige zur Zeit des Nadelausbruches, *c* kurze Mückengalle, *d* längere, auf älteren Kurztrieben befindliche Galle, *e* normal austreibende Knospen. *D* Längsschnitt durch einen zur Galle umgebildeten und von der Larve besetzten Kurztrieb. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

nadeln hervorkommen, bei uns im April, in den Alpen im Mai. Das Weibchen legt je ein Ei auf den Grund eines der an den Kurztrieben hervorbrechenden Nadelbüschel, und die ausschlüpfende Larve gelangt in die im Centrum dieses Nadelbüschels sich für das nächste Jahr bildende Knospe, die sich in Folge dessen zu einer Galle umbildet.

Durch vorzeitige Wucherung der in dieser Knospe entstehenden Anlagen der nächstjährigen Nadeln schwillt unter dem Schutze der geschlossen bleibenden braunen Deckschuppen die Knospe bereits bis zum August stärker an, bedeckt sich anfänglich mit klarem Harze und treibt die sie strahlenförmig umgebenden diesjährigen Nadeln breit auseinander. Dieses Harz wird bei uns bereits im August weiss und krümelig, nicht, wie H. Löw angiebt, erst im Winter in Folge des Frostes. Die verdickten Herbstknospen ohne solches weisses Harz sind keine Gallen, sondern Anlagen nächstjähriger Blüthen. Schon um diese Zeit ist also jede befallene Knospe leicht kenntlich, doch ist die in ihr versteckte Larve noch äusserst klein, kaum 0·5 *mm* lang, und nur auf Schnitten bei genauester Untersuchung auf dem Grunde des Vegetationskegels zu entdecken. Erst später bildet sich, wahrscheinlich durch eine von dem Vegetationskegel ausgehende Ueberwallung eine deutliche linsenförmige Larvenkammer, während die Knospe immer mehr, mitunter bis zu 5 *mm* Durchmesser anschwillt und etwas älteren Kurztrieben dann als Knöpfchen aufsitzt. Die Larve ist inzwischen hell mennigroth geworden und spinnt sich zu Anfang des Winters einen feinen Cocon, in dem sie ruht, um sich im Frühjahre zu verpuppen. In dieser Zeit fallen die beim Nadelausbruch nicht ausschlagenden, braunen Gallen am meisten auf. Nur die Knospen der Kurztriebe sind zur Flugzeit der Mücke in der Bildung begriffen. Die Langtriebknospen werden daher nicht befallen. Die meisten Knospen sterben schon bei dem ersten Angriffe ab, sie vertrocknen und bleiben als schwarzbraune, becherförmige, geöffnete Zäpfchen an den Aesten. Mitunter entwickeln sie sich aber weiter; wenn sie dies mehrere Jahre hintereinander trotz wiederholter Angriffe thun, so werden sie zu verdickten und verlängerten Kurztrieben, und erscheinen schliesslich, wenn sie doch eingehen, als 2—3 *cm* lange, ungefähr 5 *mm* dicke, schwärzliche Stummel, die den gewöhnlich gleichzeitig trocken werdenden Aesten ein hässliches Aussehen geben.

Die Mücke befällt die Lärchen ohne Unterschied des Alters und Standortes; sie vernichtet sehr häufig einen grossen Theil der Knospen, ja mitunter alle Knospen eines Zweiges, der sodann abstirbt. Auch hat die Verminderung der Nadeln sicher einen Einfluss auf den Zuwachs. Diese Gallmücke muss daher als wenigstens merklich schädlich bezeichnet werden. Die vorstehenden Angaben stützen sich wesentlich auf die Schilderungen von Henschel [**16** *a*] und F. Löw [**23** *a*]. Doch sind dieselben genau von Nitsche seit mehreren Jahren controlirt und durchaus zutreffend befunden worden. Während bisher nämlich diese Mücke nur aus den Alpen bekannt war, wurde sie von Nitsche auch im Tharander Forstgarten aufgefunden, wo sie jahraus jahrein die Lärchen beschädigt. Auf jeden Fall ist durch diese Beobachtung die Annahme, sie sei ein alpines Thier, widerlegt. Abwehr ist einfach unmöglich, da die Gallmücke auch in den Gipfeln ganz alter Lärchen, z. B. im Tharander Forstgarten, vorkommt und daher das Vernichten der tiefer stehenden Gallen ganz zwecklos wäre.

Geschichtliches. Die Lärchenknospen-Gallmücke wurde von dem damaligen Forstmeister, jetzigen Professor HENSCHEL bei Wildalpen im Salzathale in Steiermark entdeckt. Er beschrieb die Gallen 1875 und 1876 in ganz unverkennbarer Weise [16 *a* und XII, S. 121], dagegen nicht die Mücke. Letztere Unterlassung war der Grund, dass F. LÖW, der 1878 die Mücke aus am Semmering vorkommenden Gallen zog und beschrieb, die ihm bekannte Namengebung beiseite liess und die Mücke als *Cec. laricis* bezeichnete [23 *a*, S. 393]. ALTUM giebt blos die Angaben HENSCHEL's wieder. Sonst ist uns in der Literatur keine ausdrückliche Notiz über diesen Schädling bekannt, doch ist sicher ein Theil der von MELICHAR in Böhmen an Lärche beobachteten und sehr unklar geschilderten Schäden (vgl. S. 1047) nicht, wie dieser Autor will, auf die Thätigkeit der Lärchenminirmotte, sondern auf die der Lärchenknospen-Gallmücke zu beziehen.

Beiläufig sei bemerkt, dass auch an Wachholder verschiedene Gallmückengallen vorkommen. Erwähnt seien hier nur die im Volksmunde als „Kickbeeren" bezeichneten, die dadurch entstehen, dass an den Zweigspitzen drei lange Nadeln sich monströs verbreitern und wie ein Kelch drei andere, ganz kleine Nadeln einschliessen, zwischen denen eine Larve lebt [FRANK XXV *a*, S. 743]. Es ist dies die von **Cecidomyia** (Oligotrophus **Latr.**) **juniperina** L.

Die übrigen Familien der langfühlerigen Mücken.

Diese auf S. 1100 unter 2—12 aufgeführten Familien stehen an forstlicher Bedeutung weit hinter den Gallmücken zurück und können daher hier nur kurz charakterisirt werden mit Aufführung derjenigen wenigen Arten, denen entweder mit mehr oder weniger Recht eine allgemeine oder forstliche Bedeutung zugeschrieben wird, oder welche im Walde auffallende Erscheinungen bilden.

Zunächst haben wir hervorzuheben, dass die Familien 2—10 unter sich beiweitem näher verwandt sind, als mit den Gallmücken einerseits und mit den **Limnobiidae** und **Tipulidae** andererseits. Die Larven der Vertreter aller dieser 9 Familien besitzen nämlich einen chitinisirten, wohlentwickelten, abgesetzten, meist Augen tragenden Kopf mit gegenständigen Kiefern, der den Schlundring einschliesst. Diese Familien werden daher neuerdings in ihrer Gesammtheit eben nach diesem Merkmale der Larven als Eucephala zusammengefasst. Will man die Namengebung für diese Gruppe den Mücken selbst entnehmen, so kann man sie als Culicidae im weiteren Sinne bezeichnen.

Die **Pilzmücken**, **Mycetophilidae**, so genannt, weil die Larven einer grösseren Anzahl in Pilzen leben, sind kleine, mückenartige Fliegen von meistens rostgelber Färbung, die sich durch ziemlich lang vorstehende Fühler, verhältnissmässig breite, nackte, wenig adrige Flügel und durch Verlängerung der Hüften, die nur bei einigen Gattungen nicht besonders hervortritt, auszeichnen. Unter der grossen Menge von Gattungen und Arten unserer Fauna, welche namentlich die Erdränder unserer Bäche bevölkern, ist nur die Gattung **Sciara**,

Trauermücke, beachtenswerth, die verhältnissmässig grosse und abweichend von den meisten anderen dunkel gefärbte Arten umfasst, von denen wiederum am beachtenswerthesten ist **Sciara militaris** Nowic., die Heerwurm-Trauermücke, deren in grossen Processionen in unseren Waldungen wandernden Larven vom Volke als „Heerwurm" bezeichnet und mit allerhand abergläubischen Vorstellungen verknüpft werden. Die Angaben von Winnertz, dass Arten der Gattung **Sciara** auch Gallen verursachen, z. B. **Sc. tilicola** H. Löw auf Linde, scheinen nach Brauer auf Verwechselung zu beruhen.

Die genaueren Kennzeichen der *Fliegen* sind folgende: Kopf rund, tiefstehend. Rüssel kurz, zuweilen verlängert. Taster 3—4gliedrig. Fühler lang,

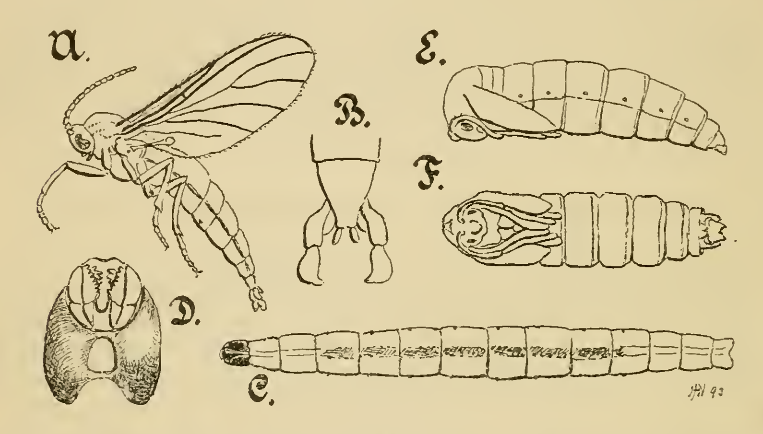


Fig. 313. **Sciara militaris** Nowic. *A* Männchen, *B* Haftzange desselben, beide Figuren mit Benutzung der Abbildung von Nowicki [27]. *C* Larve $^{6}/_{1}$ nat. Grösse. *D* Kopf derselben von unten, um die starken, gegeneinander wirkenden Kiefer zu zeigen, $^{24}/_{1}$ nat. Grösse. *E* und *F* Puppe von der Seite und von unten. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

vorstehend, 12—17gliedrig; Geisselglieder sehr verschieden geformt. Zwei oder drei Nebenaugen vorhanden, welche den Cecidomyien meist fehlen. Rücken gewölbt, Schildchen klein. Leib 6—7ringelig. Beine bald länger bald kürzer; Schenkel breitgedrückt; Schienen mit Endsporen, Tarsen einfach; Hüften verlängert. Flügel gross, oft kürzer als der Leib; ohne Discoidalzelle, erste Längsader doppelt, zweite fehlt; dritte entspringt aus der ersten und verläuft sehr verschieden; kleine schiefe Querader; vierte Längsader gegabelt; sechste einfach, siebente verkürzt. Eine Gattung ganz ohne Flügel und Schwinger, nämlich **Epidapus** Halid.

Die *Larven* sind peripneustisch, walzig, häufig nackt, meist augenlos. Leib ohne Fussstummel, namentlich keine Brustgräte wie bei den Cecidomyien.

Die *Puppe* ist eine bedeckte Puppe, also ruhend, mitunter in einem Cocon eingeschlossen.

Gattung **Sciara** Meig., Trauermücke. (Fig. 313). *Fliege*: Kleine schwarze oder schwarzbraune Arten mit tief ausgerandeten Netzaugen, ungleichen Punktaugen, 16gliedrigen, vorgestreckten, walzenförmigen Fühlern, mit zwei verdickten Grundgliedern und nicht gestielten feinbehaarten Endgliedern. Rücken-

schild gewölbt, ohne Quernaht, Schildchen klein. Flügel in der Ruhe dem Leibe flach anliegend. Hüften nicht besonders stark verlängert. Hinterleib 7ringelig bei dem ♀ mit einer spitzzulaufenden, kurzen Legröhre, beim ♂ mit einer dicken, 2gliedrigen Haftzange.

Ei sehr klein, länglich.

Larve lauggestreckt spindelförmig, mit fest chitinisirtem, dunklem Kopfe und 13 freien Leibesringen, von denen der letzte am kürzesten ist.

Puppe einer kleinen Schmetterlingspuppe gleichend, mit ziemlich scharfkantigen Seitenrändern, frei, ohne Cocon.

Die Heerwurm-Trauermücke, **Sciara militaris** Nowicki,

eine ziemlich träge, unsere Wälder bewohnende Fliege, deren seltenere Männchen 2·5—3·5 *mm* lang sind, während die häufigeren Weibchen 4—4·5 *mm* messen, ist schwarz mit glänzendem Rückenschilde, gelber Seitennaht des Hinterleibes und russig braunen, regenbogenartig schillernden Flügeln. Taster schwarz, Schwingkolben schwarzbraun. Sie ist sehr nahe verwandt mit der viel gemeineren **Sc. Thomae** L., die im Sommer häufig auf Doldenblüthen vorkommt.

Die erwachsene Larve ist ungefähr 11 *mm* lang, spindelförmig mit dunkelschwarzem, glänzendem, ziemlich kleinem Kopfe, sonst glashell mit durchscheinendem, dunklerem Darminhalte. Die Larven leben nesterweise in der feuchten Bodendecke unserer Wälder, und zwar namentlich in den Laubholzwäldern, obgleich sie auch in Nadelholzbeständen beobachtet wurden. In ersteren nähren sie sich von den in Verwesung übergehenden Blättern, welche sie skelettiren. Haben die Larven bei ihrem massenhaften Zusammenleben die vorhandene passende Nahrung aufgezehrt, so wandern sie weiter. Nahrungsmangel veranlasst also nach Beling die Heerwurmzüge. Die Verpuppung findet in der Bodendecke statt; die Flugzeit fällt ungefähr in den August. Die Puppenruhe dauert annähernd 10 Tage. Die Fliegen legen ihre Eier wieder in die Bodendecke haufenweise ab und die jungen Larven erscheinen im nächsten Frühjahre.

Bereits seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts finden sich Berichte über Maden oder Waldwürmer, welche schaarenweise in Zügen von mehreren Ellen Länge und bis Handbreite in den Laubholzbeständen wandern und früher zu allerhand abergläubischen Vorstellungen Veranlassung gaben. 1845 sprach auf Grund von Zuchtversuchen Professor Berthold in Göttingen dieselben als die Larven von *Tipula Thomae* L an, welche inzwischen der neuen Gattung **Sciara** eingereiht worden war. 1867 wies Professor Nowicki [**27**] in Krakau nach, dass die in Heerzügen wandernden Larven, welche in der Tatra innerhalb der Fichtenregion gefunden wurden, zwar auch einer **Sciara**-Art angehörten, aber nicht der altbekannten **Sciara Thomae** L., sondern einer neuen **Sc. militaris** Nowic. Diese Beobachtung wurde von Beling, dem wir die genannte Zusammenstellung aller bekannten Heerwurmzüge verdanken, und welcher selbst in Thüringen den Heerwurm genau beobachtet hat [**5** *a*], bestätigt, so dass es nun feststeht, dass die von Juni bis August in unseren Waldungen vorkommenden Heerwurmzüge eben von den Larven der **Sc. militaris** Nowic. gebildet werden. Vielleicht ist aber auch eine andere Art, **Sc. gregaria** Beling, im Stande, kleine Heerwurmzüge zu machen, doch scheinen diese früher im Jahre und mehr in, nicht auf der Laubdecke des Bodens stattzufinden. Eine der am genauesten beobachteten Heerwurmerscheinungen beschreibt Beling aus der kleinen Krautlieth im Hochhäuser Revier am 1. August 1867. Hier zogen an diesem Tage 46 1—10 Fuss lange, vorn handbreite, durchschnittlich aber 1 Zoll breite Züge umher, die ungefähr 1/2 Million Larven enthielten. Thüringen und der Harz sind die Gegenden, aus denen die meisten Beobachtungen über Heerwurmzüge stammen. Doch auch aus der Schweiz, Ungarn, Russland und Norwegen sind solche Züge bekannt. In Sachsen wurde neuerdings am 29. Juni 1889 auf Eibenstocker Revier durch den jetzigen Oberförster H. Krutzsch ein grösserer Heerwurmzug beobachtet.

Neuerdings hat man auch erfahren, dass **Sciara**-Larven in morschem Holze leben. BRISCHKE [9] fand solche in einem alten Erlenpfahle und zog daraus zwei Arten, die er für neu hielt. Er taufte die grössere **Sciara ligniperda**, die kleinere **Sc. socialis**. Praktische Wichtigkeit dürften sie für den Forstmann nicht haben. Doch lohnt es sich darauf hinzuweisen, dass CONWENTZ im Böhmerwalde ähnliche Gänge in todtem Fichtenholze fand. Es wäre daher kaum zu verwundern, wenn künftig auch aus anderen Holzarten Trauermücken gezogen werden sollten. Auch ist es interessant, dass ähnliche Gänge nach letzterem Forscher in dem Holze der fossilen Bernsteinbäume vorkommen. Hiermit stimmt es trefflich, dass **Sciara**-Arten zu den häufigsten Einschlüssen in Bernstein gehören.

Die **Haarmücken**, **Bibionidae**, treten zwar häufig bei uns im Frühjahre auf, haben aber keine forstliche Bedeutung.

Sie tragen ihren deutschen Namen wegen der bei den wichtigsten Vertretern deutlich erkennbaren Behaarung des Leibes, sind zwar auch mit 9- bis 12gliedrigen Fühlern versehen, die einzelnen Glieder derselben sind aber so kurz und breit, dass die tiefstehenden Fühler in ihrer Gesammtheit kürzer als der Rückenschild bleiben, und daher die Thiere einige Aehnlichkeit mit den echten Fliegen haben. Der freistehende Kopf mit Nebenaugen, der bei den Männchen mancher Gattungen sehr gross ist und fast ganz von den Netzaugen eingenommen wird, der gedrungene Rückenschild ohne Quernaht, das grosse Schildchen, die grossen, wenig adrigen Flügel mit stark vorspringenden Lappen, die kräftigen Beine mit kurzen Hüften und verdickten Vorderschenkeln charakterisiren dieselben. Die Larven, welche stets von Pflanzenstoffen, und zwar meist in humoser Erde oder im Dünger, selten in lebenden Pflanzen vorkommen, sind peripneustisch, mit fest chitinisirtem, rundlichem Kopfe und walzigem, 12ringeligem, völlig fusslosem, aber oft von queren Borstenreihen besetztem Leibe. Die Puppe ist eine bedeckte und ruht frei ohne Cocon.

Forstliche Bedeutung hat, wie gesagt, diese Familie nicht. Doch seien erwähnt die in der Nähe von Düngerstätten und Aborten oft massenweise auftretenden, kleinen, schwarzen **Scatopse**-Arten, sowie die im Frühjahre oft gleichfalls in Menge auftretenden ziemlich grossen Arten der

Gattung **Bibio** GEOFF., welche durch den kräftigen hakenartigen Endsporn der Vorderschienen leicht kenntlich wird. Namentlich fällt **Bibio Marci** L., die in beiden Geschlechtern schwarze, grosse März-Haarmücke auf, welche im Frühjahre in der Luft langsam aufschwebt und mit herabhängenden Beinen wieder zu Boden sinkt, sowie die etwas kleinere Garten-Haarmücke, **B. hortulanus** L., mit schwarzen Männchen und rothgelben Weibchen. Die in Gartenerde, auf Composthaufen u. s. f. lebenden Larven der letzteren können mitunter durch Abfressen der feinsten Wurzeln unserer Kulturpflanzen unangenehm werden und könnten gelegentlich wohl auch einmal einen Saatkamp beschädigen. Doch klagten bisher blos Gärtner über sie.

Auch die **Zuckmücken**, **Chironomidae**, haben eine forstliche Bedeutung nicht, doch fallen im Frühjahr oft die von Vertretern derselben gebildeten, in der Luft tanzenden Mückenschwärme auf. Diejenigen Formen, deren Larven im Wasser leben, haben eine wirthschaftliche Bedeutung, weil sie gute Fischnahrung liefern.

Die **Chironomidae** sind im allgemeinen Habitus den gemeinen Stechmücken ähnelnde, schlanke, langbeinige Formen, ohne Punktaugen mit dünnen 6—15gliedrigen Fühlern, die bei den Männchen gewöhnlich viele, mit breiten Haarbüschen besetzte Glieder haben, bei den Weibchen wenigstens mit Wirtelhaaren besetzt, aber oft wenig gliedrig sind, mit kurzem Rüssel und meist 4glie-

drigen Tastern. Die Brust ist nicht durch eine Quernaht getheilt und überragt oft kapuzenartig den Kopf. Die in der Ruhe dem Körper flach aufliegenden, verhältnissmässig schmalen Flügel haben ziemlich wenige Adern, die zwar mitunter behaart, aber nie beschuppt sind, und an denen die Randader nur bis zur Flügelspitze reicht. Der Hinterleib ist schlank.

Die Larven, welche theils in zersetzten Pflanzensubstanzen am Lande, theils im Wasser leben, sind entweder amphipneustisch oder haben Tracheenblasen oder -Kiemen. Der Kopf ist deutlich ausgebildet mit Augenflecken und hinter ihm stets ein einfacher oder getheilter Fussstummel. Die Puppe ist je nach dem Aufenthalte der Larven entweder ruhend oder beweglich.

Die beiden gemeinsten und zahlreichsten Gattungen unserer Fauna sind

Ceratopogon Meig., kleine Arten, mit nur in der Grundhälfte langbehaarten Fühlern beim Männchen und von zersetzten Pflanzentheilen lebenden Larven, sowie

Chironomus Meig., die auch grössere Arten mit bis zur Spitze hinauf langbehaarten Fühlern beim Männchen und im Wasser lebenden Larven enthält. Aus letzterer Gattung ist am bekanntesten **Ch. plumosus** L., dessen blutrothe Larven am Grunde unserer Gewässer in aus Schlamm- und Sandtheilen zusammengekitteten Röhren leben.

Die Familie der **Stechmücken**, **Culicidae**, im engeren Sinne, enthält viele durch den Stich der blutsaugenden Weibchen Menschen und Thiere belästigende Formen. Da alle Gattungen ihre Entwickelung im Wasser durchmachen und äusserst fruchtbar sind, so liefern sie werthvolle Fischnahrung.

Die **Culicidae** im engeren Sinne, sind schlanke, langbeinige Formen ohne Punktaugen, mit 15gliedrigen, bei den Männchen theilweise langbehaarten Fühlern, mit bei den typischen Formen langgestrecktem Rüssel, mit 4gliedrigen Tastern, gewölbtem Rückenschilde ohne Quernaht, schmalen in der Ruhe dem Leibe flach aufliegenden, reich geaderten Flügeln, bei denen die Adern und der Hinterrand stets und oftmals schuppenartig behaart sind. Hinterleib schlank.

Die im Wasser lebenden Larven haben einen deutlich abgesetzten, Augenflecke tragenden Kopf, einen angeschwollenen, aus drei verwachsenen Ringen bestehenden Brusttheil und einen schlanken Hinterleib, der am Ende oft eine Athemröhre trägt. Sie haben aber keinen Fussstummel hinter dem Kopfe. Die gleichfalls schwimmende Puppe ist sehr beweglich. Den Typus der Familie bildet die

Gattung **Culex** L., Stechmücke oder Gelse. Sie ist ausgezeichnet durch einen fadenförmigen Rüssel, der viel länger ist als der Kopf, mit 5gliedrigen Tastern, die beim Männchen länger als der Rüssel, beim Weibchen aber kurz sind. Die Fühler sind beim Männchen wirtelförmig behaart, beim Weibchen kurz beborstet. Die Weibchen sind Blutsauger, welche zu diesem Zwecke vollständig ausgebildete Mundwerkzeuge haben (vgl. Fig. 298 *A*), während bei den harmlosen Männchen die Vorderkiefer fehlen und die Mittelkieferladen verkürzt sind. Die Eier werden als zusammenhängende Laichklumpen in das Wasser abgelegt. Die im Wasser mit dem Kopfe nach unten hängenden Larven, denen ein Bauchfuss hinter dem Kopfe fehlt, und die durch eine unpaare hintere Athemröhre am 8. Hinterleibsringe athmen, sind sehr lebhaft, ebenso die Puppen, die aber mit dem dicken Vorderende nach oben im Wasser stehen und mit zwei trichterförmigen, am Bruststück angebrachten Röhren athmen. Die gemeinste Art ist **Culex pipiens** L., die in der Nähe stehender Gewässer oft in riesigen Schaaren als Plage für Mensch und Thier auftritt. Namentlich auf den nordischen Tundrenmooren vermehrt sie sich zu wolkenähnlichen Schwärmen. Auch die Moskitos der Tropen, ein Name unter dem man alle den Menschen lästigen Stechmücken begreift, bestehen theilweise aus Arten der Gattung **Culex**.

Eine gleichfalls häufige Gattung ist **Corethra** Meig., die aber einen viel kürzeren Rüssel hat und deren wasserhelle, durch die Haut athmenden Larven fast nur an den grossen, silberschimmernden, an der Brust gelegenen Tracheenblasen sichtbar werden.

Die sehr kleinen, für uns ganz unwichtigen Familien der **Blepharoceridae**, **Ptychopteridae** und **Rhyphidae** müssen hier übergangen werden. Bemerkt sei nur, dass auf S. 96 die mit langer Athemröhre versehene Larve von **Ptychoptera contaminata** L. abgebildet wurde, die in unreinem Wasser und Schlamm lebt, und dass der einer Stechmücke ähnliche, aber an den nackten, pfriemförmig zugespitzten Fühlern leicht unterscheidbare **Rhyphus fenestralis** Scop. sich oft an unseren Fenstern einfindet.

Die **Kriebelmücken**, **Simulidae**, sind kleine fliegenartig aussehende Mücken, die durch ihren Stich lebhaft belästigen und bei Massenvermehrung auch den Viehheerden gefährlich werden können.

Die **Simulidae** umfassen eine einzige grosse Gattung **Simulia** Meig., welche im Habitus kleinen Fliegen ähnelt, sich bei genauerer Betrachtung aber von denselben sofort durch die 10gliedrigen Fühler unterscheidet, die allerdings, da die fast unbehaarten Glieder sehr zusammengedrängt sind, kürzer als das Rückenschild bleiben, das nach vorn hochgewölbt ist und an dem der Kopf ziemlich tief steht. Nebenaugen fehlen. Der Saugrüssel hat 4gliedrige Taster mit verlängertem Endgliede, ist kurz, etwas vorstehend mit schmalen, hornigen Endflächen, und enthält nur bei den blutsaugenden Weibchen alle typischen Theile voll entwickelt, während bei den Männchen die Vorderkiefer fehlen und die Mittelkieferladen verkürzt sind. Die Flügel sind breit, die Randader endet vor der Spitze, und sie haben 6 verschieden gestaltete Längsadern, welche gegen den Vorderrand hin stärker ausgeprägt sind. Schenkel und Schienen sind verhältnissmässig dick.

Die Larven leben im Wasser, bei uns namentlich in Gebirgsbächen. Sie haben einen deutlich abgesetzten, cylindrischen Kopf mit Augenflecken, an dem sich ausser den Fühlern und Mundwerkzeugen noch ein Paar mit langen gekrümmten Borsten versehener Strudelapparate zur Herbeischaffung der Nahrung befindet. Ring 1 des Leibes trägt einen unpaaren Bauchfuss. Die mittleren Ringe sind verdünnt, die hinteren verdickt und am Ende des Leibes steht ein Hakenkranz. Die Larve bewegt sich spannerartig kriechend, indem sie an Wasserpflanzen Fäden anspinnt, in die sie abwechselnd mit dem Bauchfusse und dem Hakenkranze eingreift. Die gedrungene Puppe lebt in einem tütenförmigen Gehäuse und hat am Vorderende lange Tracheenkiemenfäden.

Die seidenartig glänzenden, auch Gnitzen genannten Mücken, deren Weibchen viel häufiger sind als die Männchen, schweben im Walde unter den Baumkronen langsam auf und ab und der Stich der Weibchen verursacht einen eigenthümlichen, juckenden Schmerz. In Amerika gehören einige Arten, namentlich die berüchtigte „Black-fly", zu den schlimmsten Plagen.

Unter den schwer zu unterscheidenden Europäischen Arten ist besonders die „Kolumbatczer Mücke" gefürchtet. Unter diesem Trivialnamen begreift man nach Schiner mehrere Arten, nicht nur die eigentliche **Simulia Kolumbatczensis** Schönb., sondern auch die bei uns sehr gemeine **S. reptans** L. In Ungarn, namentlich im Temesvarer Banat in der Gegend von Orsowa, und zwar besonders bei Kolumbatcz, vermehren sich diese Mücken in manchen Jahren in unglaublicher Weise und überfallen alsdann Menschen und Vieh namentlich in den Morgen- und Abendstunden in riesigen Schwärmen. Das Vieh wird durch die Angriffe der blutsaugenden Weibchen, die sie besonders gegen die unbehaarten, zarten Theile, die Augen, das Maul, die Nasenlöcher, den After u. s. w. richten, wie toll, und oft werden die Opfer dadurch getödtet,

dass die Mücken haufenweise in Nasenhöhle und Luftröhre eindringen. Im Jahre 1783 wurden z. B. auf den dem Bergwesen gehörigen Dominien 20 Pferde, 32 Füllen, 60 Kühe und Ochsen, 71 Kälber, 130 Schweine und 310 Schafe getödtet [Schönbauer **35**, S. 3]. Man sucht die Mücken durch Anzünden von Schmauchfeuern zu vertreiben.

Die **eulenähnlichen Mücken**, **Psychodidae**, welche sehr kleinen Nachtfaltern gleichen, haben gar keine praktische Bedeutung, mögen hier aber als häufige Erscheinungen in unseren Häusern und als ganz eigenartige Zweiflüglerformen kurze Erwähnung finden.

Die **Psychodidae** sind kleine, höchstens 3 *mm* lange Formen, welche in Folge der rauhen Behaarung ihres Körpers und ihrer breiten, in der Ruhe dachförmig über dem Hinterleibe getragenen Flügeln kleinen Schmetterlingen ähneln. Sie haben 14—15gliedrige, perlschnurartige, mit Haarwirteln besetzte Fühler.

Ihre amphipneustischen Larven haben einen deutlichen Kopf mit Augenflecken und am Grunde verwachsenen Vorder- und Mittelkiefern, sowie einen walzigen Leib, der am 1. Ringe keinen „Fuss" hat und meist hinten in eine chitinisirte Athemröhre endet. Die Vorderstigmen der Puppe sind in zwei lange Athemröhren verlängert.

Eine südliche, bei uns fehlende Form belästigt durch ihren empfindlichen Stich. Zu unserer Fauna gehören nur zwei Gattungen. Die Arten der Gattung **Pericoma** Walk. mit abgerundeter Spitze der meist bunt gezeichneten Flügel leben an feuchten Orten, und ihre Larven bewohnen faulende Pflanzenstoffe, z. B. Schwämme. Die Arten der Gattung **Psychoda** Latr. mit scharf zugespitzten, höchstens am Rande gepunkteten oder ungezeichneten Flügeln, finden sich namentlich auf Aborten, da die Larven einiger Arten besonders in Mistjauche leben, während andere in Bächen vorkommen.

Die beiden letzten Familien der langhörnigen Mücken, die **Limnobiidae** und die **Tipulidae** sind, wie wir bereits andeuteten, sowohl was den Habitus der Imagines, wie den Bau der Larve betrifft, untereinander viel näher verwandt, als mit den vorhergehenden Formen. Beide haben auf dem Rückenschilde am Grunde der reich geaderten Flügel eine V-förmige Quernaht und die Larven haben keinen vollständig geschlossenen Kopf, sondern nur eine hinten klaffende, den Schlundring nicht einschliessende Kopfkapsel, an der aber beissende, gegenständige Kiefer stehen. Man hat solche Larven, im Gegensatze zu den eucephalen, auch wohl hemicephal genannt. Früher wurden sie als Tipulidae im weiteren Sinne zusammengefasst, heute dagegen gewöhnlich als Polyneura. Doch bietet der Bau der Mücken und der Larven hinreichenden Grund zu einer Trennung.

Die **Teichmücken**, wie wir die **Limnobiidae** nennen wollen, haben unseres Wissens gar keine praktische Bedeutung. Nur die kleineren Arten erscheinen mitunter in grösseren Schwärmen sogar während des Winters, sind aber unschädlich.

Die **Limnobiidae** sind grosse, bis ziemlich kleine, schnakenartige Mücken, mit längeren Fühlern und reichlich geaderten, schlanken Flügeln, bei denen der vordere Ast der ersten Längsader, die sogenannte Hilfsader (vgl. S. 1096) nach vorn in den Flügelvorderrand mündet und durch eine Querader mit dem Hauptast der Längsader 1 verbunden ist. Ihre Taster haben kein verlängertes Endglied.

Ihre meist im Wasser, seltener in Schwämmen oder im Baummoder lebenden Larven sind walzig, weichhäutig, mit 12 primären Körperringen. Die Kieferkapsel hat schlanke, meist ungezähnte, tief einschlagbare, hakenförmige Kiefer. Hinter der Kieferkapsel meist ein unpaarer Bauchfuss. Das Hinterleibsende trägt eine einfache oder doppelte Athemröhre und oft zapfenähnliche Anhänge, die aber nie sternförmig stehen.

Die **Schnaken**, **Tipulidae**, umfassen sehr grosse und ansehnliche, lang geflügelte und äusserst lang- und zartbeinige Mücken, die aber durch ihre Gebrechlichkeit eine wahre Plage für den Sammler sind. Ihnen kommt eine wirthschaftliche Bedeutung zu, indem die in der Bodenoberfläche lebenden Larven bereits öfter dem Graswuchse, den Getreidesaaten und den Kohlfeldern schädlich geworden sind. Auch sind einigen Arten die Keimlinge von Nadelhölzern, besonders aber die Weidenschösslinge zum Opfer gefallen. Letzterer, gleich näher zu besprechender Schaden, scheint am empfindlichsten für den Forstmann zu sein.

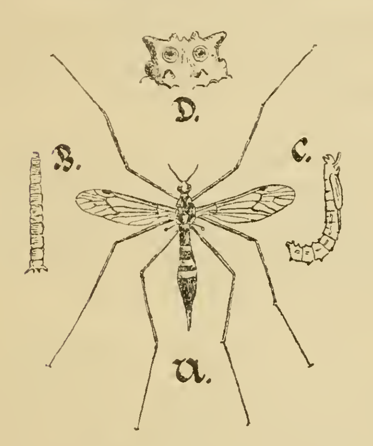


Fig. 314. **Tipula crocata** L. *A.* Weibchen $^1/_1$ nat. Grösse. *B.* Larve. *C.* Puppe von der rechten Seite nach Ratzeburg [XV, II]. *D.* Hinterende der Larve mit „Teufelsfratze".

Die **Tipulidae** sind grosse, grau, gelb oder schwarz gefärbte Mücken mit rundlichem Kopfe, grossen Augen, aber ohne Nebenaugen, vielgliedrigen Fühlern, mehr oder weniger schnauzenförmigem, gewöhnlich kurzem Rüssel ohne Stechborsten, mit 4gliedrigen Tastern, deren Endglied stets länger als die drei anderen zusammen, oft peitschenartig verlängert ist. An den vieladerigen Flügeln mündet der vordere Ast der Längsader 1, die sogenannte Hilfsader, nicht in den Rand, sondern rückwärts in den Hauptast selbst. Rückenschild hoch gewölbt Hinterleib schlank, 8ringelig, beim ♂ mit Haftzange, beim ♀ mit einer Legröhre. Beine äusserst lang und schlank mit verlängerter Ferse und kleinen Krallen. Ihre gewöhnlich im Boden von Pflanzenstoffen lebenden, 12ringeligen Larven sind walzig, oft mit Borsten oder Fleischzapfen besetzt. Die Kieferkapsel trägt deutliche, meist als 2gliedrig angesprochene Fühler und starke, dicke, gezähnte, nicht tief einschlagbare, zum Nagegeschäft geeignete Kiefer, die unter der Oberlippe verborgen sind. Kein Bauchfuss hinter der Kieferkapsel. Hinterende abgestutzt, mit vier oberen und zwei unteren, kegelförmigen, bald fleischigen, bald mehr weniger stark chitinisirten Fortsätzen, die sternförmig auseinanderstehen und zwischen denen zwei grosse, dunkel chitinisirte, rundliche Stigmenplatten liegen. Die Puppen sind langen Schmetterlingspuppen ähnlich, mit Athemröhren an der Vorderbrust, Dornenkränzen an den Hinterleibsringen und Zapfen am Leibesende.

Gattung **Tipula** L. Männchen und Weibchen mit einfach gebildeten, 13gliedrigen Fühlern, die also niemals gekämmt sind, mit Discoidalzelle auf den Flügeln. Aus dieser Discoidalzelle gehen nach dem Rande zu stets 3 Adern. Entspringen die beiden vorderen auf einem gemeinsamen, deutlich ausgeprägten, längeren Stiele, so charakterisirt dies die Untergattung Tipula im engeren

Sinne. Entspringen die beiden oberen Adern dagegen getrennt, oder aus einem Punkte, oder auf einem äusserst kurzen Stiele, so kennzeichnet dies die Untergattung Pachyrrhina Macq.

Am längsten bekannt, aber auf einen einzigen ganz sicheren Fall beschränkt, sind die Beschädigungen, welche die Larven von

Tipula (Pachyrrhina Macq.) **crocata** L. (Fig. 314).

an jungen Nadelholzsämlingen verübt haben. Der von Th. Hartig [**15** *d*] beobachtete Schaden dieser Larven fand im Braunschweiger Forstgarten statt. In einer vorjährigen Saat von Balsamtanne, **Abies balsamea** Mill., wurden im Frühjahre während der Nacht von den Larven 13 *mm* über und 13 *mm* unter der Bodenfläche Rinde und Bast der jungen Pflänzchen bis auf den unverletzt bleibenden Holzkörper abgenagt. Die Wurzeln blieben ganz verschont. Während des Tages lagen die Larven, von denen sich 60—80 auf dem Quadratmeter fanden, 5—8 *cm* tief im Boden. In der gleichen Tiefe fand Ende Juni, Anfang Juli die Verpuppung statt. Die Puppenruhe dauerte 2—3 Wochen. Vor dem Ausschlüpfen der Mücke schiebt sich die Puppe zur Hälfte aus dem Boden heraus. Einige Lärchenpflanzen wurden in der gleichen Weise beschädigt.

Die ungefähr 25 *mm* langen, walzigen, fusslosen, grüngrauen Larven haben eine kegelförmig zugespitzte Kieferkapsel. Jeder Ring ist auf der Rückenfläche in 6—8 Querrunzeln getheilt und trägt eine Querreihe schwarzer, steifer Borstenhaare, die auch auf die Bauchfläche übergeht. Die sechs, wie gewöhnlich sternförmig die beiden grossen Stigmenplatten an dem abgestutzten Hinterleibsende umgebenden Fleischzapfen gewähren in Verbindung mit vier schwarzen Punkt- und Strichflecken, wie Th. Hartig sehr hübsch hervorhebt, dass Aussehen einer Teufelsfratze. An der langen, walzigen, bauchwärts eingekrümmten Puppe ist letztere auch noch erkennbar, die Borstenhaare der Larve haben sich aber in nach hinten gewendete Dornen umgewandelt. Die Athemhörner sind lang, Fühler-, Bein- und Flügelscheiden liegen wie bei einer Schmetterlingspuppe.

Die grosse Mücke ist glänzend schwarz, mit safranfarbenen Flecken an Kopf und Brust, und 3—4 ebensolchen Ringen auf dem Hinterleibe. Flügel etwas getrübt, am Vorderrande über dem Flügelmale und hinter demselben rauchschwarz. Schwingkölbchen mit gelber Spitze. Beine braunschwarz mit schmutzig gelbem Schenkelgrunde. Länge 14—18 *mm*.

Baudisch [3] berichtet ferner, dass in Gross-Wisternitz in der Nähe einer Wiese die kaum aufgelaufenen Sämlinge einer Fichtenplätzesaat in der Mitte ganz abgebissen oder theilweise geknickt wurden. In diesem Falle waren sicher Tipulidenlarven die Thäter, doch fehlt der wirkliche Nachweis, dass es **Tipula crocata** L. war.

In der Literatur ist noch aus Südmähren ein Fall angeführt, in dem angeblich die Larven von **Tipula crocata** L. Tannensämlinge geschädigt haben sollen. Da aber die Entrindung immer oberirdisch, dicht unter dem Nadelansatze stattfand und absolut keine Mückenlarven gefunden wurden, ist es sehr unwahrscheinlich, dass wirklich der Schaden auf Mückenlarven zurückzuführen sei.

Aus den von Th. Hartig in Braunschweig gesammelten Larven wurde ausser der genannten Species noch ein einzelnes Exemplar von **Tipula flavolineata**

Meig. gezogen. Wenigstens bestimmte es Gerstäcker so, während Hartig es *T. comiciana* nannte. Da aber Ratzeburg ausser Tipula crocata L. [XV, II, Dipterentafel Fig. 6 und 7] auch diese abbildete, so wird in den ausführlicheren Insektenkunden immer diese eigentlich vorläufig ganz unverdächtige Art als gleichfalls schädlich angeführt. Uebrigens ist es sehr wahrscheinlich, dass bei Massenvermehrung sehr verschiedene Tipulidenlarven in Saatkämpen unangenehm werden können.

Dass, wie soeben ausgesprochen wurde, unter Umständen die verschiedensten Tipula-Larven forstschädlich werden können, beweist ein neuer, erst nach Abschluss der vorstehenden Darlegung zu unserer Kenntniss gekommener Fall.

Auf dem v. Teichmann'schen Rittergute Trabehn bei Lottin, Reg.-Bez. Cöslin, nahe an der die Grenze gegen Westpreussen bildenden Küddow, wurden Mitte October 1893 sowohl in einem auf einer alten Schlagfläche geringer Bonität angelegten Saatkampe, wie in den Kulturen die diesjährigen Kiefernsämlinge plätzeweise roth. Die übersendeten Pflanzen waren 1—4 *cm* unter dem Nadelansatze durchgebissen, aber nicht weiter benagt. Als Thäter wurden namentlich unter den Moosplaggen, mit denen die Zwischenräume der Pflanzreihen gedeckt waren, aber auch in der Erde, hellgraue, vorläufig unbestimmbare Tipula-Larven gefunden. Die grössten waren ausgestreckt ungefähr 26 *mm* lang und 3—4 *mm* dick, fast cylindrisch, mit sehr kleiner, meist eingezogen getragener Kieferkapsel. Die graue Färbung, die fast seidig erscheint, wird bedingt durch einen dichten Besatz mikroskopisch kleiner, lanzettförmiger Schüppchen, zwischen denen in der Fig. 315 *A* angedeuteten Weise kleine, unauffällige Gruppen längerer Borsten stehen. Das quer abgestutzte Hinterende des letzten Ringes (Fig. 315 *A*, *b* und *D*) zeigt an seiner unteren Hälfte zwischen weissen, nackten, wulstigen Lippen die Afteröffnung, und oberhalb derselben das Stigmenfeld mit zwei grossen, runden, schwarzen Stigmen. Am oberen und äusseren Rande des Feldes stehen 4 grosse, fest braun chitinisirte, fast gemskrikelartig nach oben und vorn umgebogene Haken. Unter den Stigmen steht jederseits ein kurzer, flacher Chitinkegel, der an seiner Spitze zwei kurze und eine lange Chitinborste trägt. Nach aussen und unten von jedem Kegel stehen je 6 stärkere Chitinborsten, ebenso je 3 Chitinborsten zwischen den beiden Haken jeder Seite. Die Gesammtheit dieser Auszeichnungen des Hinterendes giebt demselben eine geradezu lächerliche Aehnlichkeit mit einer Teufelsfratze, die, wie wir ausdrücklich bemerken, in Fig. 315 *D* durchaus nicht etwa absichtlich übertrieben wurde. Die Kieferkapsel (Fig. 315 *B*) zeigt ein Paar ganz kurzer, cylindrischer Fühler und alle 3 Kieferpaare deutlich entwickelt. Namentlich sind die Vorderkiefer sehr fest chitinisirte, mehrspitzige Zangen, die sehr wohl geeignet sind, Pflänzchen abzubeissen (Fig. 315 *C*). Die mikroskopische Untersuchung des Darminhaltes gab die unzweifelhafte Ueberzeugung, dass die Tipula-Larven wirklich die Kiefernkeimlinge beschädigt und die Wurzel wohl aufgefressen hatten. Da die Larven

Mitte November noch unverpuppt waren, muss die Flugzeit der Mücke der Regel nach wohl erst in das Frühjahr fallen.

Irgend eine der uns bekannten Beschreibungen von Tipula-Larven passt nicht auf die vorliegenden. Doch ist, wie uns Forstmeister Beling bestätigt, Aehnlichkeit mit den Larven von Tipula Selene Meig. [**5** *b*, S. 34] vorhanden. Glücklicher Weise verwandelte sich aber eine der von uns im Zimmer gehaltenen Larven so schnell, dass bereits am 6. Januar 1894 eine ♀-Mücke ausschlüpfte. Wir bestimmten sie als Tipula melanoceros Schum., und Brauer bestätigt dies im Allgemeinen nach Vergleich mit dem einzigen Exemplare dieser Art in dem Wiener Museum, das allerdings ein ♂ ist. Höchstens könnte nach seiner Ansicht noch T. nodicornis Schum. in Frage kommen, die aber gelbe Grundglieder an den Fühlern hat.

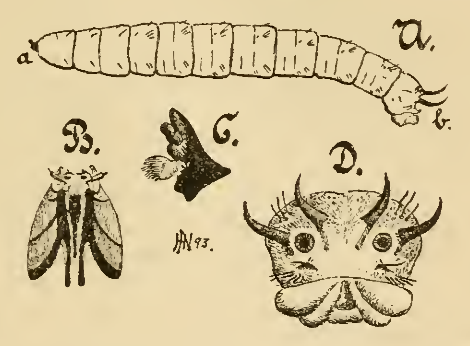


Fig. 315. Larve von Tipula melanoceros Schum. *A* Erwachsene Larve von der linken Seite, *a* Kieferkapsel mit Fühler, *b* Hinterende mit Hörnern, $^3/_1$ nat. Gr. *B* Kieferkapsel isolirt von oben; Fühler und Mittelkiefertaster sichtbar. *C* rechter Vorderkiefer. *D* Hinterleibsende mit Hörnern, Borsten, Stigmen und Afterwülsten von hinten gesehen. *B—D* stärker vergrössert. Originalzeichnungen von Nitsche.

Viel ernstlicher als die Schäden an Nadelholzsämlingen sind diejenigen die von Tipulidenlarven in Weidenhegern angerichtet wurden und welche vorläufig auf

Tipula (Pachyrrhina Macq.) pratensis L.

zurückgeführt werden. In den Schilderungen der Schäden, die wir besitzen, ist nämlich die Art nicht mit dem lateinischen Namen genannt, und nur eine kurze Bemerkung von Altum [**2** *a*, S. 76] bringt ihn ohne nähere Begründung. Der erste Fall, der durch Altum [**XVI**, III, 2, S. 293] veröffentlicht wurde, fand statt in den Weidenhegern des Bürgermeisters Nöthlichs zu Dremmen, Reg.-Bez. Aachen. Hier hatten 1877 im Frühjahre nicht näher bestimmte Tipula-Larven bis Ende Mai die jungen Schösslinge auf einem im März an Stelle einer alten gerodeten Anlage neu mit Stecklingen bepflanzten Weidenheger abgefressen.

Viel stärker scheint aber nach Krahe [21. S. 197—201] eine Tipula-Larve in den Weidenhegern der Gegend um Prummern bei Aachen aufzutreten, aus der Lehrer Vliegen in Brachelen die „Wiesenschnake" zog. Ob es wirklich **Tipula pratensis** L. ist, kann man aber aus der Beschreibung und der geradezu landschaftlich aufgefassten Abbildung nicht ersehen; wir möchten darauf hinweisen, dass die Beschädigung der Wiesen durch dieses Thier kein hinreichender Grund zu vorstehender Bestimmung ist. So wird z. B. in Holland der Wiesenwuchs nach Ritzema Bos [30, S. 595] besonders durch **Tipula (Pachyrrhina) maculosa** Meig., geschädigt. Auch bei Prummern nagte die Larve die Schösslinge in den Monaten April und Mai nächtlich unter oder über der Erde ab und zog in vielen Fällen den abgenagten Trieb in ihren Schlupfwinkel. In der Nähe jedes Stecklings fand man 3—4, ja mitunter 15—17 Larven und bei feuchtem, dunkelm Wetter zogen die Larven umher, so dass sie die Wiesenpfade bedeckten. In der Morgendämmerung konnte man sie korbweise sammeln und Krahe schützte hierdurch seine Weidenheger. Das Sammeln am Tage, wenn die Thiere unterirdisch sitzen, ist schwierig, kostspielig und schädigt die Stecklinge. Dagegen ist das Sammeln vor Sonnenaufgang, wenn die Larven oberirdisch am Grunde des Schosses sitzen, sehr erfolgreich. In Gegenden, in denen die Larve häufig ist, dürfte sich die Gründung der Weidenheger mit höheren „Weidenpflanzen", wie dies Herr Vliegen gethan hat, empfehlen. Aus einem solchen Weidenheger wanderten die Larven processionsweise aus, weil sie keine Nahrung fanden, und blieben haufenweise in einem aufgeworfenen Graben liegen.

Zum Schlusse möchten wir noch darauf hinweisen, dass man, wenn es sich um die Bestimmung von Tipula-Larven handelt, auf die Arbeiten von Forstmeister Beling zurückgehen muss [5 *b*].

Die Gattung **Ctenophora** Meig. umfasst grosse, nackte, schwarz und gelbe Schnaken, deren Männchen sofort durch die einseitig, zweiseitig oder gar dreifach gekämmten Fühler kenntlich sind. Die Weibchen haben entweder spitze kurze, oder lang säbelförmige Legscheiden. Die Mücken werden nicht häufig gefangen, dagegen zieht man sie oft aus eingezwingertem, morschem Holze in dem die Larven wahrscheinlich sehr polyphag leben.

Ctenophora atrata L., mit dreifach gekämmten Fühlern beim ♂ und säbelförmiger Legscheide beim ♀, lebt als Larve in Erlenstöcken, Pappelholz und Lindenmoder, bleibt aber belanglos.

Die Larve, die Ratzeburg als die von *„Tipula Aceris"* bezeichnet [XV, II, S. 300 und 436], könnte vielleicht die von **Ctenophora flaveolata** Fabr. sein, die Scheffer in alten Ahornstämmen fand, während Réaumur sie aus Ulmen erhielt.

Was die *„Tipula suspecta"* Ratzeburg's ist, deren Larve Bode in der Gegend von St. Petersburg mit Unrecht als die Ursache der Maserbildung an Birken ansah, und darum, wegen des höheren Werthes des Maserholzes als nützlich ansprach, entzieht sich jeder Vermuthung [XV, II, S. 229 und 436].

Die kurzfühlerigen Fliegen ohne echte Tönnchenpuppe.

Es ist dies die Gruppe der Diptera orthorrhapha brachycera (vgl. S. 1101) und umfasst die Familien 13—24, die sehr verschieden gestaltete Formen enthalten. Von den Nematoceren unterscheiden sie sich durch die geringere Anzahl der Fühlerglieder, die nur bei einer kleinen südlichen, hier gar nicht berücksichtigten Familie, den Mydasidae, bis auf 5 steigen kann, sonst aber durchweg 3 beträgt. Allerdings ist bei verschiedenen Familien das letzte Fühlerglied geringelt. Der Bau der Larven, die zwar keinen eigentlichen, den Schlundring einschliessenden gesonderten Kopf besitzen, wohl aber eine Kieferkapsel mit Kiefern, bringt sie aber in nahe Verwandtschaft mit jenen. Nur insofern besteht ein Unterschied zwischen ihren Larven und denjenigen mit Kieferkapsel versehenen der Nematoceren, als sie niemals gegeneinander arbeitende, beissende Kiefer haben, sondern solche, die nur stechend, hakend oder bohrend wirken können. In Betreff der Puppe nähern sie sich wieder den Nematoceren, denn auch sie besitzen stets eine bedeckte Puppe, pupa obtecta, die entweder frei, ausserhalb der mit einer T-förmigen Rückenspalte gesprengten Larvenhaut liegt, oder, wenn die Verpuppung innerhalb der Larvenhaut erfolgt, wie z. B. bei den Stratiomyiden, diese scheinbare Tönnchenpuppe nicht durch einen abgesprengten Deckel, sondern gleichfalls durch eine T-förmige Spalte verlässt. Von den übrigen kurzfühlerigen Fliegen, mit denen sie nur im äusseren Habitus übereinstimmen, sind sie also durch die Entwickelungsweise gänzlich getrennt; kommen doch bei letzteren stets nur madenförmige Larven ohne gesonderte Kieferkapsel vor, die sich in einem echten Tönnchen verpuppen.

Einige praktische Bedeutung kommt nur denjenigen zu, die entweder als Fliegen Blut saugen, wie die Bremsen, und daher für Mensch und Thier unangenehm werden, oder sich theils als Fliegen, theils als Larven von anderen Insekten nähren und daher unter Umständen nützlich werden können.

Die Lonchopteridae erwähnen wir hier nur, weil sie für sich allein eine Hauptgruppe dieser Abtheilung bilden, die man als solche Acroptera nennt. Praktisch haben sie gar keine Bedeutung.

Die Lonchopteridae sind kleine, wenig auffallende Formen, die sich in der Nähe von Waldbächen, namentlich an der Unterseite von grossen Blättern aufhalten, und durch ihren langbeborsteten Kopf, sowie durch die lang eiförmigen, in eine wirklich spitzige Ecke ausgehenden Flügel, die nur an dem äussersten Grunde Queradern haben, gekennzeichnet sind. Ihre platten, asselartigen Larven sind amphipneustisch, mit einziehbarer Kieferkapsel und Borsten am Vorder- und Hinterende des Leibes. Sie leben an Pflanzen. Die einzige Gattung ist Lonchoptera Meig.

Die nun folgenden Familien 14—22 (vgl. S. 1101) wurden neuerdings zusammengefasst unter dem Namen Platygenyia, nach

einem Kennzeichen ihrer Larven. An deren nach hinten nicht geschlossenen und den Schlundring nicht einschliessenden Kieferkapsel ist nämlich entweder der die Unterlippe tragende, ventrale Abschnitt fest mit dem dorsalen verbunden, oder stellt, wenn getrennt, ein flaches horizontal liegendes Gerüst vor.

Die Familien 14—16, die **Stratiomyidae, Xylophagidae** und **Coenomyidae**, die auch wohl wegen der bei den meisten Gattungen vorhandenen Bedornung des Schildchens der Fliegen als Nothacantha zusammengefasst werden, sind dadurch ausgezeichnet, dass das Fühlerglied 3 stets geringelt ist, also mehreren verwachsenen Gliedern entspricht.

Die **Waffenfliegen**, **Stratiomyidae**, sind wenigstens als auffallende Erscheinungen beachtenswerth, haben aber eine praktische Bedeutung nicht.

Die **Stratiomyidae** sind zum Theil bunt oder metallisch gefärbte, träge Fliegen, mit nur bis zur Flügelspitze reichender Randader, bei welchen stets Kopf, Brust und Hinterleib scharf gegeneinander abgesetzt erscheinen, und deren Flügel mit nur bis zur Spitze reichender Randader flach dem Leibe aufliegen, der bei den breiteren Formen seitlich unter ihnen vorragt. Ihre Larven sind abgeplattet spindelförmig und leben zum Theil im Wasser. Wir führen als Beispiele die Gattungen **Stratiomys** Geoff., **Sargus** Fabr. und **Beris** Latr. an.

Die sehr kleinen Gruppen der **Xylophagidae** und **Coenomyidae** mit den gleichnamigen Gattungen, leben als Larven in mulmigem Holze; haben aber keinerlei forstliche Bedeutung.

Die **Bremsen**, **Tabanidae**, sind deshalb beachtenswerth, weil ihre Weibchen Blut saugen und durch ihren Stich Mensch und Thier, namentlich in sehr unangenehmer Weise die Zugthiere, belästigen.

Die **Tabanidae** sind meist grosse oder mittelgrosse, kräftig gebaute Fliegen, mit breitem, flach oder ausgehöhlt der Brust anliegendem Kopfe. Augen sehr gross, bei den ♂♂ auf der Stirn zusammenstossend, bei den ♀♀ getrennt, oft schön grün oder mit purpurfarbigen Flecken oder Binden. Fühler vorgestreckt, nahe zusammenstehend, 3gliedrig mit geringeltem Endgliede, das bei manchen Arten sogar zusammengesetzt erscheint. Rüssel dick, vorgestreckt mit 2gliedrigen Tastern. Bei den ♀♀ sind alle typischen Mundtheile entwickelt, bei den ♂♂ fehlen die Vorderkiefer, d. h. die eigentlichen Stechwerkzeuge (vgl. Fig. 298 *C*, *D*, *E*). Rückenschild wenig gewölbt, Schildchen ohne Dornen. Flügel ringsherum von der Randader umfasst, mit gegabelter Längsader 3, 3 aus der Discoidalzelle entspringenden Adern und deutlichen Schüppchen. Beine stark aber nicht lang, mit 3 Haftläppchen am letzten Fussgliede. Hinterleib etwas niedergedrückt, mit 7 sichtbaren Ringen.

Die Larven sind metapneustisch, spindelförmig, mit einziehbarer langgestreckter Kieferkapsel, die meist am Rande gesägte, hakige Oberkiefer und hinten Augenflecke trägt. Leib 12ringelig, oft mit einziehbaren, bauchfussähnlichen, fleischigen Warzen umgürtet. Cuticula oft fein längsrissig. Sie leben im Boden, meist im Humus, von anderen Larven, welche sie aussaugen und in welche sie sich öfters ganz einbohren, seltener im Wasser. Die Puppen sind frei mit 6 gespreizten, kegeligen Fortsätzen am Hinterende. Sie leben meist im Boden, einige im Wasser.

Die Fliegen schwärmen, oft ruhig in der Luft stehend, namentlich häufig auf Waldwegen. Zahlreich sind die zum Theil sehr grossen Arten der

Gattung **Tabanus** L., mit breitem Leibe, oben zahnartig erweitertem, 5ringeligem Fühlergliede 3 und meist einfarbigen, in der Ruhe dachartig getragenen Flügeln. Die grösste Art ist **Tab. Sudeticus** Zll., bis 25 *mm* lang. Etwas kleiner ist die sehr gemeine **Tab. bovinus** Löw., dessen ♀♀ Pferde, Rinder und Wild oft stark plagen. Eine noch kleinere, gewöhnliche Art ist **Tab. tropicus** Meig.

Die Gattung **Haematopota** Meig., Regenbremse, ist durch das nicht erweiterte, 4ringelige Fühlerglied 3 und die grauen, in der Ruhe dachförmig getragenen, bindenartig gereihte, weissliche Flecke zeigenden Flügel ausgezeichnet. Die blutsaugenden ♀♀ setzen sich namentlich bei schwüler Gewitterluft oft in Menge auf Menschen und Thiere. **H. pluvialis** L., sehr häufig.

Die Gattung **Chrysops** Meig. mit goldgrünen, purpurfarbig gezeichneten Augen und langem, 5ringeligem Fühlerglied 3, trägt die schwarz gezeichneten Flügel in der Ruhe halb offen. Auch die ♀♀ dieser Gattung stechen unangenehm. **Chr. coecutiens** L. überall gemein.

Die **Leptidae**, fälschlich mitunter „Schnepfenfliegen", genannt, ein Name der in Wahrheit nur auf die **Empidae** (vgl. S. 1141) passt, sind kleine und bedeutungslose Raubfliegen.

Die **Schwebfliegen**, **Bombylidae**, sind als theils langrüsselige, wollig behaarte Arten, die im Frühjahr die Blüthen umschweben, theils auf den Flügeln schwarz gezeichnete Formen, die auf den Waldwegen ruhen, auffallende Erscheinungen unserer Fauna, haben aber, trotzdem ihre Larven parasitisch von Insektenlarven leben, keine wirthschaftliche Wichtigkeit.

Die **Bombylidae** sind kurze, gedrungene Fliegen mit dicht der Brust angefügtem, kurzem Kopfe, mit bei den ♂♂ der einen Hauptabtheilung sehr genäherten Augen und Nebenaugen. Fühler 3gliedrig, Glied 3 ungeringelt und meist mit einem Endgriffel. Rüssel bald sehr lang, bald kurz, stets ohne Vorderkiefer, also nur mit 2, den Mittelkieferladen entsprechenden Stechborsten. Schildchen unbewehrt. Flügel in der Ruhe halb geöffnet, mit ringsherum laufender Randader, gegabelter Längsader 3 und einer bis zum Flügelrande reichenden Analzelle. Beine schwach, nur die hinteren verlängert, unbewehrt, meist mit 2 Haftlappen an den Tarsen. Hinterleib 6—7ringelig, oft dicht behaart.

Larven walzig, mit pergamentähnlicher Cuticula, kleiner Kieferkapsel und 12 Leibesringen, amphipneustisch, mit je einem Stigmenpaar an den Leibesringen 1 und 11. An Ring 12 oft fleischige Spitzen. Puppen frei, mit hakenartigen, sehr verschieden gebildeten Fortsätzen am Vorderende und Dornengürteln an den Ringen.

Gattung **Bombylius** L. Hummelartig behaarte, kurze Fliegen, mit kleinem Kopfe, buschiger Stirn, nahe zusammen stehenden Fühlern und äusserst langem, vorgestreckt getragenem Rüssel. Die Fliegen schweben mit raschem Fluge oft rüttelnd im Frühjahre um Blumen. Die Larven leben parasitisch in Bienennestern und in den Eierhaufen von Heuschrecken. **B. major** L., grosse Art mit gescheckten Flügeln, gemein.

Gattung **Anthrax** Scop., auffallende, dunkle, kürzer behaarte Fliegen, mit grösserem Kopfe, entfernt voneinander stehenden Fühlern, bei ♂ und ♀ getrennten Augen und kurzem Rüssel; Flügel meist mit scharf ausgesprochenen dunkeln Zeichnungen. Die Fliegen sonnen sich häufig auf der Erde, auf Wegen

u. s. w., wo sie vor dem Wanderer, immer wieder einfallend, herfliegen. Die Larven leben parasitisch in Schmetterlingsraupen oder Bienennestern. **Anthrax morio** L., schwarz, mit halb schwarz, halb weissen Flügeln gemein in unseren Wäldern.

Die **Raubfliegen**, **Asilidae**, sind grosse, starke, oft behaarte Fliegen, die sofort an ihren kuglig vorgequollenen Augen kenntlich sind. Namentlich auf den Holzschlägen fallen diese kräftigen Räuber leicht auf. Trotzdem sie sich von anderen Insekten nähren, haben sie als Imagines eine grössere forstliche Bedeutung nicht. Dagegen können ihre Larven durch Vernichtung der Larven forstschädlicher Insekten einigermassen nützlich werden.

Die **Asilidae** sind kräftig gebaute, meist grössere Fliegen mit breitem, kurzem, von der vorn verengten Brust deutlich abgesetztem Kopfe, mit eingesattelter Stirn, vorgequollenen Augen und Nebenaugen. Fühler 3gliedrig, Glied 3 ungeringelt, mit oder ohne endständige Borste. Rüssel stark und kurz mit nur einem Paar den Mittelkieferladen entsprechender Stechborsten. Rückenschild viereckig. Schildchen unbewehrt. Die Flügel mit rings herum laufender Randader, gegabelter Längsader 3 und doppelter Discoidalzelle, liegen in der Ruhe dem Leibe flach auf. Beine mässig lang, stark, oft behaart oder mit Stachelborsten, Tarsen gewöhnlich mit 2 Haftläppchen. Hinterleib 8ringelig.



Fig. 316. Larve von **Laphria sp.?** aus einer Puppenwiege von **Hylobius Abietis** L. $^2/_1$ nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

Die Larven sind walzig, mit pergamentartiger Cuticula. Der kurzen, einem vollständigen Kopfe ähnelnden Kieferkapsel mit entwickelten Mundwerkzeugen, folgen 12 weitere Ringe. Je ein Stigmenpaar an Ring 1 und 11. Die mittleren Ringe 4—9 oft mit rundlichen Warzen umgürtet. Puppe frei mit vielen Dornen.

Die oft stark behaarten Fliegen sind Räuber und fallen durch ihren kräftigen Körperbau, sowie durch ihr eigenthümliches Betragen auf. Sie lauern gern auf hervorragenden Gegenständen, an Planken u. s. f., auf ihre Beute, die aus Imagines aller Insektenordnungen besteht. Sogar die grossen Libellen werden überwältigt und ausgesaugt. Die Larven, welche im Boden oder in mulmigem Holze leben, nähren sich von dort lebenden Insekten, namentlich Käferlarven, in die sich die junge Larve oft vollständig einbohrt. Wir führen nur zwei Gattungen an.

Gattung **Asilus** L. Grosse bis mittelgrosse Arten mit nahe bei einander stehenden Fühlern, deren Glied 3 eine Endborste trägt, starker Brust und zugespitztem, schmalem Hinterleibe. **A. crabroniformis** L., rothgelb, die 3 ersten Hinterleibsringe schwarz, Flügel bräunlich. Länge 20—25 *mm*. Häufig im Sommer und Herbste auf Viehweiden.

Gattung **Laphria** Meig. Grössere bis sehr grosse, meist schwarze, dicht behaarte Arten mit dicht bei einander stehenden Fühlern, deren Glied 3 keine Endborste hat, und dickem, breitem Hinterleibe. Sie legen ihre Eier in die Ritzen von Stämmen und Wurzeln, in denen Käferlarven leben. Nitsche fand die grossen Larven einer nicht näher bestimmbaren Art in den Puppenwiegen von **Hylobius Abietis** L. (Fig. 316). Häufig auf Holzschlägen ist die grosse

L. flava L., die am Thorax und Hinterleib hinten rothgelbe Haare hat. Länge bis 22 *mm*.

Die **Therevidae**, versteckt lebende, auf Blättern anderen Fliegen nachstellende Räuber, sind für uns von ganz untergeordneter Bedeutung.

Die **Scenopinidae** umfassen nur die Gattung **Scenopinus** Meig. mit 3gliedrigen Fühlern, ohne Endgriffel oder Borste und schmalem, flachem Leibe; Flügel mit gegabelter Längsader 4 und nur 2 aus der Discoidalzelle ausgehenden Adern, die in der Ruhe so flach dem Leibe aufliegen, dass die Thiere auf den ersten Blick flügellos erscheinen; Beine kurz. Eine schwarze Form ist an unseren Fenstern sehr häufig, nämlich **Sc. fenestralis** L. Ihre lange, drehrunde, durch Einschiebung von Zwischensegmenten 19ringelig erscheinende Larve ist neuerdings, wie Schäff mittheilt, in den Mehlvorräthen eines Proviantmagazines unangenehm geworden.

Die beiden letzten Familien der **Diptera orthorrhapha brachycera**, sind in Folge gemeinsamer Züge im Baue ihrer Larven wieder näher miteinander verwandt und werden daher neuerdings als Orthogenyia zusammengefasst. Die die Unterlippe stützenden, gebogenen Chitinplatten stehen bei ihren Larven nämlich nicht flach, sondern auf der Kante und sind vorn so miteinander verbunden, dass sie dem Unterkiefergerüste eines Wirbelthieres ähneln. Auch liegen die beiden hinteren Luftlöcher am Ende des letzten Ringes. Obgleich recht zahlreich an Gattungen und Arten sind diese durchweg kleineren Formen so gänzlich ohne praktische Wichtigkeit und so wenig auffällig, dass wir sie nur ganz kurz berühren.

Die **Empidae** sind kleine Raubfliegen, die nur schwächere Insekten angreifen, sich oft zur Ergreifung ihrer Beute der Beine bedienen, die mannigfache Anpassungen an dieses Geschäft aufweisen, aber auch Honigblüthen besuchen. Unter den zahlreichen Gattungen wollen wir nur die Gattung **Empis** L. erwähnen, die wegen ihres gerade nach unten von dem runden Kopfe vorgestreckten Rüssels mit Recht den Namen Schnepfenfliege führt.

Die **Dolichopodidae** umfassen gleichfalls eine grosse Reihe kleiner, langbeiniger Gattungen, die besonders in der Nähe der Gewässer und oft sogar auf der Wasserfläche selbst herumlaufen. Die Gattung **Dolichopus** Latr. zeigt sehr gut das für die Familie charakteristische Merkmal, die complicirt gebauten, am Hinterleibsende vorstehenden Geschlechtsorgane der Männchen. Die meisten Formen sind gleichfalls Räuber.

Die kurzfühlerigen Fliegen mit echter Tönnchenpuppe.

Diese Gruppe, die **Diptera cyclorrhapha**, umfasst den Rest der Zweiflügler, d. h. nur die Familien 25—30 (vgl. S. 1101), doch ist zu bedenken, dass die Familie 29, die **Eumyidae**, in eine sehr grosse Anzahl von Unterfamilien zerfällt und an Zahl der Gattungen und Arten für sich allein den gesammten übrigen Zweiflüglern gleichkommen dürfte. Charakteristisch ist für die Gruppe die Larvenform, deren Haupttypus sehr gut durch die gewöhnlichen Fleischmaden oder Käse-

maden dargestellt wird. Stets entbehren die Larven eines besonderen Kopfabschnittes, sie haben weder eine geschlossene Kopfkapsel wie die eucephalen Larven, noch eine Kieferkapsel wie die hemicephalen Larven. Man könnte sie acephal nennen, denn ihr erster Leibesring ist stets weichhäutig und bleibt entweder ganz ohne Auszeichnung, oder trägt nur ein Paar kurzer, weicher Fühlerwarzen. Entwickelte Kiefer, die den echten Mundgliedmassen der vorhergehend beschriebenen Larven verglichen werden können, fehlen stets, doch liegt im Schlunde selbst bei vielen ein aus gestreckten Chitingräten oder -Platten zusammengesetztes Schlundgerüst, an dem vorn 1 oder 2 Paar Chitinspitzen oder Haken stehen, die functionell die Kiefer vertreten, und mitunter mit ihrem Gerüste einen vorschnellbaren Rüssel bilden. Die Larven sind stets 12ringelig und metapneustisch oder amphipneustisch. Auf jeden Fall ist also ein Stigmenpaar am letzten Ringe vorhanden. Bei den amphipneustischen Formen tritt noch ein kleines Stigmenpaar an der Grenze von Ring 2 und 3 hinzu. Die allgemeine Form der Larven ist oft walzig oder kegelförmig, mitunter abgeplattet; verschiedenartige Kriechschwielen, Bauchfüsse und Anhänge kommen vor. Die Verpuppung erfolgt stets innerhalb der Larvenhaut, in einem echten Tönnchen, dessen vorderes und hinteres Stigmenpaar oder wenigstens das hintere durch Tracheen mit der in ihm liegenden freien Puppe verbunden bleibt. Von dem Tönnchen wird beim Ausschlüpfen längs der vorgezeichneten, schon bei der Larve sichtbaren Bogennähte ein oberer oder ein oberer und unterer Deckel abgesprengt

Je nachdem die Eröffnung des Tönnchens durch Auftreibung des ganzen Kopfes der Fliege oder durch das Vortreten der Stirnblase bewirkt wird (Fig. 298 *G*), unterscheidet man die Gruppe der Aschiza, d. h. Fliegen ohne Stirnspalte, und der Schizophora, d. h. Fliegen mit Stirnspalte.

Die Fliegen ohne Stirnspalte zerfallen in 4 Familien, von denen nur eine einigermassen wirthschaftliche Bedeutung hat, nämlich

die **Schwirrfliegen**, Syrphidae. Es sind dies Formen, die fast durchweg eine habituelle Aehnlichkeit mit Hymenopteren haben, theils durch ihren gelbgebänderten Hinterleib mit Wespen, oder mit Bienen, theils in Folge ihrer pelzartigen Behaarung mit Hummeln. Einige ähneln durch ihren keulenförmigen Hinterleib den Schlupfwespen. Die Gattung Brachypalpus Macq. ahmt täuschend die Gattung Laphria (vgl. S. 1140) nach, also eine Raubfliege. Leichter als alle anderen Familien wird diese durch eine Eigenthümlichkeit des Flügelgeäders erkannt. In der Längsrichtung des Flügels verläuft nämlich quer durch die gewöhnliche Querader, eine nicht aus der Flügelbasis entspringende und den Flügelrand nicht erreichende, überzählige Ader, die sogenannte vena spuria (Fig. 317). Die Fliegen besuchen meist Blüthen, die sie im heissen Sonnenschein umschwirren, und an denen sie rüttelnd frei in der Luft stehen. Auch auf Dolden und Blättern

sieht man häufig die grösseren Arten ruhen. Ihre Larven leben entweder in schmutzigem Wasser, z. B. Mistjauche, oder in Pflanzen, oder sie sind Blattlausfresser, oder sie parasitiren in Hymenopterennestern.

Obgleich einige Arten den Zwiebelgewächsen schaden, z. B. **Eumerus lunulatus** Meig. der Speisezwiebel, haben doch nur die Blattlausfresser als nützliche Formen grössere Bedeutung. Wir erwähnen nur zwei ganz gemeine Gattungen.

Gattung **Eristalis** Meig., Schlammfliege. Fühler kurz, Endglied mit oft deutlich behaarter Borste. Gesicht behaart. Längsader 3 der Flügel stark bogig geschwungen (Fig. 317 *A*). Hinterschienen gebogen und zusammengedrückt. Bienenähnliche Besucher der Blüthen, deren Larven in schmutzigem Wasser, in Mistjauche u. dgl. leben, hinten eine lange Athemröhre haben und daher im Volksmunde „Rattenschwanzmaden" oder „Mäuschen" heissen. **E. tenax** L., die gemeinste Art, die oft in unsere Häuser kommt, gleicht auffallend der Honigbiene und wird daher in Niederdeutschland „Hus-Imme" genannt.

Gattung **Syrphus** Latr., Schwirrfliege. Endglied der Fühler eiförmig mit kurzer Borste, Kopf halbkuglig mit nacktem Gesicht. Längsader 3 der Flügel nur wenig geschwungen (Fig. 317 *B*). Beine einfach. Rückenschild ohne gelbe Seitenstriemen, metallisch. Hinterleib mit paarigen weissen oder gelben Mondflecken oder Binden. Wespenähnliche Blüthenbesucher die durch ihren raschen Flug auffallen. Die kleinen, blutegelförmigen, flachgedrückten, meist grünen Larven leben in den Blattlauscolonien, unter denen sie grosse Verwüstungen anrichten. Die tropfenähnlichen, dünnhäutigen Tönnchen hängen an Blättern und Zweigen. Sie haben oft mehrere Generationen im Jahr und sind nützlich. **S. pyrastri** L. ist eine sehr gemeine Art, die durch den hellstahlblauen Rückenschild und 3 Paar weisser Mondflecke auf dem Hinterleibe ausgezeichnet ist.



Fig. 317. Flügelgeäder von Syrphiden. Die **vena spuria** ist punktirt eingezeichnet. *A.* **Eristalis** Meig. *B.* **Syrphus** Latr. $^4/_1$ nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

Die **Pipunculidae**, kleine syrphusähnliche Blüthenbesucher mit riesigen Augen, aber ohne **vena spuria**, haben gar keine Bedeutung.

Die **Phoridae** sind kleine dunkle Fliegen, von denen einige häufig an unseren Fenstern herumlaufen. Sie sind durch den Mangel aller Queradern auf den Flügeln, die sehr tief über dem Munde eingefügten Fühler und die verdickten Hinterbeine leicht kenntlich. Sie werden wegen der Anbringung der Fühler auch Hypocera genannt. Die Larve einer Art, **Phora incrassata** Meig., soll parasitisch in den Larven der Honigbiene leben, also die Bienenzucht schädigen.

Die **Platypezidae** sind eine ganz unbedeutende, durch die endständige Fühlerborste und die verdickten Tarsen der Hinterbeine von den ihr im Habitus nahestehenden eigentlichen Fliegen unterschiedene Familie.

Die Fliegen mit Stirnspalte werden jetzt nur in zwei Familien getheilt, die **Eumyidae** und die **Pupipara**. Früher stellte man dagegen

die Pupipara, wie bereits bemerkt, als eine Hauptgruppe der Fliegen hin, und die Eumyidae umfassen jetzt nicht nur die früheren Muscidae, sondern auch die damals als besondere Hauptfamilien betrachteten Conopidae und Oestridae, die nunmehr als Unterfamilien angesehen werden. Von den 36 Unterfamilien in welche die Eumyidae getrennt werden, haben nur sehr wenige eine praktische Bedeutung, und wir begnügen uns mit einer kurzen Besprechung. Nur die für den Jäger wichtigen Oestridae, Biesfliegen, werden zum Schlusse eingehend in einem besonderen Abschnitte behandelt.

Die Muscidae im früheren Sinne wurden getheilt in die Muscidae calypterae und die M. acalypterae, je nachdem die die Schwinger mehr oder weniger deckenden Flügelschüppchen vorhanden waren oder fehlten. Diese Eintheilung ist auch heute noch giltig. Noch heute werden nach Brauer die Eumyidae in zwei Hauptabtheilungen getheilt, von denen die erste sämmtliche früher zu den Muscidae calypterae gerechneten Unterfamilien umfasst und ausserdem noch die Oestridae, die jetzt eigentlich als Unterfamilie Oestrinae genannt werden sollten, während die zweite sämmtliche früher zu den Muscidae acalypterae gezählten Unterfamilien begreift, vermehrt um die Conopidae, besser Conopinae. Doch ist durch Brauer die Begründung und demgemäss auch die Benennung dieser Eintheilung verändert. Die früheren Muscidae acalypterae nebst den Oestridae heissen jetzt Eumyidae schizometopae, weil die Stirn, die bei den ♂♂ schmäler ist wie bei den ♀♀, in einem mittleren weichen und zwei seitliche härtere Theile zerfällt, der Länge nach also dreitheilig ist, während bei den Eumyidae holometopae = Muscidae acalypterae nebst den Conopidae die Stirn bei Männchen und Weibchen annähernd gleichbreit ist und eine Dreitheilung der Länge nach fehlt. Die Eintheilung ist nunmehr folgende:

Eumyidae schizometopae:

1. Anthomyinae.
2. Muscinae.
3. Sarcophaginae.
4. Dexinae.
5. Tachininae.
6. Phaninae.
7. Ocypterinae.
8. Gymnosominae.
9. Phasinae.
10. Oestridae.

Eumyidae holometopae.

11. Conopidae.
12. Tetanocerinae.
13. Sciomyzinae.
14. Sepsinae.
15. Chloropinae.
16. Ulidinae.
17. Platystominae.
18. Ephydrinae.
19. Heteromyzinae.
20. Dryomyzinae.
21. Borborinae.
22 Phycodrominae.
23. Thyreophorinae.
24. Scatophaginae.
25. Geomyzinae.
26. Drosophilinae.
27. Psilinae.
28. Tanypezinae.
29. Trypetinae.
30. Sapromyzinae.
31. Ortalinae.
32. Agromyzinae.
33. Milichinae.
34. Ochthiphilinae
35. Heteroneurinae.
36. Cordylurinae.

Diese vielleicht hier zu lang scheinende Auseinandersetzung war nöthig, um die Stellung zu kennzeichnen, welche die wenigen, noch zu erwähnenden Unterfamilien in einem rationellen System einnehmen; es sind dies die in vorstehender Uebersicht gesperrt gedruckten.

Als **Blumenfliegen**, Anthomyinae, werden diejenigen mit Flügelschüppchen und dreigetheilter Stirn versehenen Eumyiden bezeichnet, bei welchen die Längsader 4 nicht zur Längsader 3 aufgebogen ist, also eine Spitzenquerader fehlt. Ihre Larven sind entweder kegelig, den gewöhnlichen Fliegenmaden ähnlich, oder sie sind platt, mit 4 Reihen fadenartiger Fortsätze an den Ringen, zwei auf dem Rücken, zwei auf den Seiten. Diese in zahlreiche Gattungen und Arten zerfallenden Fliegen sind sehr weit verbreitet und werden häufig mit den ihnen im Habitus ähnlichen Stubenfliegen und Verwandten verwechselt. Ihre Larven leben im Miste, in faulenden Substanzen, gehen aber auch vielfach lebende Pflanzen an, in deren Wurzeln, Knollen und Zwiebeln sie bohren, oder deren Blätter sie miniren. Gärtner und Landwirthe haben daher schon oft über sie geklagt.

Forstlich ist bisher eine einzige Art unangenehm geworden, nämlich

die rothköpfige Blumenfliege,
Anthomyia ruficeps Meig. (*Ratzeburgii* Htg.),

welche einmal durch den Frass ihrer Larven die Nadelholzsaatbeete des Braunschweiger Pflanzgartens beschädigte.

Der Schaden bestand in einem Ausfressen der angekeimten Samen, sowie im Benagen der Wurzelrinde und Abfressen der Wurzeln an Sämlingen von Kiefern, Schwarzkiefern, Weymouthskiefern und Lärchen. Die jungen Pflänzchen kränkelten, ungefähr 50% gingen ein. Rinde und Bastschicht blieben in der Erde zurück und lösten sich von dem feinen Holzkörper, wenn man die welkenden Pflänzchen auszuziehen versuchte. Laubholzsaatbeete wurden nicht angegangen. Verschiedene Vertilgungsmassregeln blieben erfolglos.

Die Larve ist bis 5 *mm* lang und ähnelt mit ihren Mundhaken und hinteren, am abgestutzten, von Fleischwarzen umgebenen Leibesende stehenden Stigmenplatten einer gewöhnlichen Fliegenmade. Der Schaden wurde beschrieben und die Larve abgebildet von Th. Hartig [**15** *b*, *c*, *d*], der die Fliege für neu hielt und Ratzeburg zu Ehren benannte. Bald aber zeigte sich, dass eine bekannte Fliege der Thäter war. Ratzeburg selbst gab ihr den richtigen Namen und bildete sie farbig ab [**XV**, II, S. 434—436 und Dipterentafel Fig. 8]. Auch der deutsche Name, den Hartig gab, „Aschenfliege", muss aufgegeben werden. Zwar fand der Schaden besonders auf solchen Saatbeeten statt, welche mit im Vorjahre gewonnener Rasenasche gedüngt waren, aber bereits Hartig selbst bemerkt, dass derselbe durchaus nicht auf so bestellte Beete beschränkt war. Wahrscheinlich überwintern die Eier oder die jungen Larven im Boden. Der Schaden wurde jedesmal gegen Mitte Juni bemerkt. Die Larven leben dann 2—4 *cm* tief im Boden. Ende Juni, Anfang Juli trat die Verpuppung ein. Die Hauptflugzeit war Mitte Juli. Am Boden der Saatbeete konnte man die Fluglöcher der Fliege erkennen. Dieselbe ist ziemlich gemein, und man kann sie sicher nicht als einen specifischen Nadelholzschädling betrachten. Auch dürften unter Umständen verwandte Arten ganz ähnlich wirken können. Neuere Mittheilungen über solche Fälle sind uns nicht bekannt.

Da es ganz unmöglich ist, eine einzelne Anthomyienart nach einer kurzen Beschreibung zu erkennen, so verzichten wir auf eine solche und bemerken nur,

dass das ♂ ungefähr 5 *mm* lang ist, das ♀ etwas kürzer. Das ♂ hat zwischen den grossen, fast zusammenstossenden Augen einen dunkel zinnoberrothen Dreiecksfleck, der beim Weibchen, dessen Augen weiter auseinander stehen, zu einem breiten zinnoberrothen Streifen wird. Untergesicht weisslich. Grundfarbe von Brust und Leib grau, beim ♀ ins Gelbliche ziehend mit dunkleren Zeichnungen.

Als **Gemeinfliegen**, **Muscinae**, bezeichnet man die mit Flügelschüppchen und dreigetheilter Stirn versehenen Eumyiden, deren Längsader 4 zur Längsader 3 aufgebogen ist, also eine Spitzenquerader bildet, deren Fühlerborste bis zur Spitze hin gefiedert ist, und deren Hinterleib keine grössere Macrochaeten, d. h. in regelmässige Reihen gestellte starke Borsten, trägt.

Zu ihnen gehört ausser der gemeinen Stubenfliege, **Musca domestica** L., die blaue Schmeissfliege, **Calliphora vomitoria** L., die gemeine Goldfliege, **Lucila Caesar** L., und die durch einen langen Stechrüssel ausgezeichnete Stechfliege, **Stomoxys calcitrans** L.

Fleischfliegen, **Sarcophaginae**, nennt man die mit Flügelschüppchen und dreigetheilter Stirn versehenen Eumyiden, die gleichfalls eine Spitzenquerader haben, deren Fühlerborste blos in der unteren Hälfte gefiedert ist und welche wenigstens auf den beiden letzten Hinterleibsringen Macrochaeten tragen.

Die gemeinste Art ist **Sarcophaga carnaria** L., eine grosse Fliege mit weiss und schwarz längsgestreiftem Rückenschilde und schwarz, weiss und braungrau gewürfeltem, schillerndem Hinterleibe. Doch ist zu bemerken, dass die **Sarcophaga**-Arten sehr schwer zu unterscheiden sind. Praktisch haben sie dadurch einige Wichtigkeit, dass ihre Larven nicht gehörig geschütztes Wildpret oder Fleisch sehr rasch zerstören. Die Eier entwickeln sich nämlich bereits im Eileiter, es werden also keine Eier, sondern ganz junge Maden geboren. Auch eiternde Geschwüre und unsauber gehaltene Wunden an Mensch und Thier werden zur Ablage der Larven gewählt.

Die kleinen Gruppen der **Dexinae**, **Phaninae**, **Ocypterinae**, **Gymnosominae** und **Phasinae** scheinen zwar sämmtlich parasitische Larven zu haben, die, so weit bekannt, hauptsächlich in Käfern und Wanzen leben, doch ist eine praktische Bedeutung derselben bis jetzt nicht festgestellt. Wir übergehen sie daher. Von hervorragender Wichtigkeit sind dagegen die

Raupenfliegen, **Tachininae**, so nennt man alle Eumyiden mit Flügelschüppchen und dreitheiliger Stirn, mit Spitzenquerader, nackter oder äusserst schwach behaarter Fühlerborste, vierringeligem Hinterleibe mit Macrochaeten und borstiger Behaarung.

Die Larven dieser Gruppe (Fig. 318 *A*) ähneln den gewöhnlichen Fliegenmaden, haben dicke, warzenartige Fühler mit zwei ganz kleinen, schief untereinander liegenden Chitinringen, zwei wenig gebogene, vorragende Mundhaken, kleine Vorderstigmen und grosse Hinterstigmen auf zwei grossen, starken, chitinisirten Stigmenplatten, die auf

der leicht concaven Hinterseite des letzten Ringes liegen, auf dem Stigmenfelde, dessen Rand nicht mit Fleischwarzen besetzt ist. Jede Stigmenplatte enthält 3 gerade Stigmenspalten, die nach unten und innen convergiren (Fig. 318 *B*). Die einzelnen Ringe sind scharf getrennt, haben Quer- und Seitenwülste, sind nackt oder mit feinen Dornen umgürtet, und auf der Bauchseite sind zwischen ihnen von Ring 5 an spindelförmige Zwischenwülste eingeschoben. Die Tönnchen sind eiförmig und meist braun. Die oft mit anderen Fliegen verwechselten, äusserst zahlreichen Arten sind häufige Besucher von Blüthen, namentlich Doldenblüthen, und treiben sich mit besonderer Vorliebe in mit Raupen besetzten Beständen umher, wo man sie mitunter lebhaft summen hören kann.

Mit ganz wenigen, kaum sicher constatirten Ausnahmen, leben die Larven der Tachinen parasitisch in anderen Insekten, z. B. in den Imagines von Käfern, vornehmlich aber in Larven, und zwar wieder vor allem in Schmetterlingsraupen. Die gewöhnliche Anschauung über

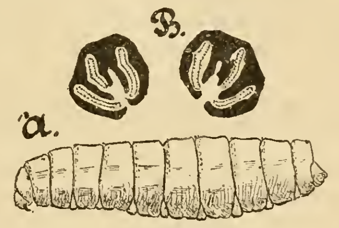


Fig. 318. Tachinenlarve aus der Nonnenraupe. *A*. Seitenansicht von links. $^2/_1$ nat. Grösse. *B*. Hintere Stigmenplatten, $^{30}/_1$ nat. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche.

die Art und Weise, wie die Larven in die Raupen gelangen, ist die, dass die Weibchen ihre Eier auf die Haut der Raupen ablegen, und die ausschlüpfenden Räupchen sich einbohren. Dies ist auch in vielen Fällen richtig. Bei jeder grösseren Raupenvermehrung kann man erkennen, dass auf vielen Raupen schneeweisse, ungefähr 1—1·5 *mm* lange, in Gestalt kleinen Getreidekörnern ähnliche Gebilde auf der Haut der Raupe, meist oben unweit des Kopfes, oft aber auch an anderen unbestimmten Stellen äusserst fest kleben. Oft ist nur ein solches Körperchen, mitunter bei Massenvermehrung sind viele, bis 15 auf einer Raupe. Dies sind Tachineneier, und die aus diesen ausschlüpfenden Larven dringen activ in die Raupe ein. Viele andere Tachinen gehören dagegen, wie schon längst v. Siebold [**37** *a*] nachwies, zu den typisch lebendig gebärenden Fliegen, in deren mehr oder weniger verlängerter, spiralig aufgerollter Vagina sich die Larven bereits vollständig entwickeln. v. Siebold zählte z. B. in der Vagina eines Weibchens von Echinomyia tesselata Fabr. 2386 Eier und Larven und schätzte hiernach die Zahl derselben in einem Weibchen von Echinomyia fera L. dreimal so hoch, also auf beiläufig 7000 Stück.

Ob diese Larven äusserlich auf die Haut abgelegt werden und sich einbohren, oder wie Bouché gesehen haben will, die Eier oder jungen Larven von manchen Arten mit einer Art Legröhre in die Raupe untergebracht werden, steht nicht fest. Die Larven findet man theils einzeln, theils zu mehreren in den Schmetterlingsraupen, deren Leben sie vorläufig nicht beeinträchtigen. In manchen Fällen, namentlich bei dem letzten Bayerischen Raupenfrasse, wurde beobachtet, dass die von den Tachinen befallenen Raupen bereits halbwüchsig eingingen, die Tachinen also direkt zur Verminderung des Frasses beitrugen. In anderen Fällen leben die Raupen fast bis zur Vollwüchsigkeit und sterben erst kurz vor der Verpuppung, wenn sie von den Larven verlassen werden. Noch andere gehen in die Puppe über, wie z. B. die der auf Taf. I, Fig. 9, abgebildeten **Nemoraea puparum** Fabr. Diese beschränken also nicht den Frass, verhindern aber eine künftige Vermehrung des Schädlings. Auf jeden Fall gehören, wie man leicht einsieht, wenn man die eben geschilderte, riesige Fruchtbarkeit einiger Arten bedenkt, die Raupenfliegen zu den ärgsten Raupenfeinden, und die neueren Beobachtungen stimmen darin überein, dass die grossen Raupenverheerungen der Neuzeit, dort wo sie von selbst aufhörten, oft zum grossen Theile durch die Tachinenlarven beendet wurden. Wir können dies für Kiefernspinner und Nonne bestätigen. Ratzeburg hat sicher die Wichtigkeit der Tachinen unterschätzt.

So angenehm es uns nun wäre, hier die Feinde der verschiedenen forstschädlichen Raupen einzeln namhaft zu machen und zu beschreiben, so ist dies doch gänzlich unmöglich. Einmal sind sehr viele Arten sicher polyphag, wie die auf Taf. 1, Fig. 10, als Beispiel abgebildete **Echinomyia fera** L., die nicht nur aus Nonnen- und Kieferneulenraupen, sondern auch aus vielen anderen forstlich nicht bedeutenden Raupen gezogen wurde. Viel schlimmer ist aber, dass eigentlich augenblicklich die Tachinenbestimmung fast unmöglich ist. Die alte Gattung **Tachina** Meig. ist bereits durch Schiner in 67 Gattungen zerlegt worden, die aber in den neueren Bearbeitungen von Brauer und von Bergenstamm auf ganz neuen Grundlagen umgemodelt und schärfer präcisirt werden, ohne dass man augenblicklich im Stande wäre, die in der forstlichen Literatur beschriebenen Arten sicher in dieselben einzureihen. Weist doch schon Schiner darauf hin, dass eine grosse Reihe der von Ratzeburg, Hartig und Bouché beschriebenen Arten gar nicht ohne Weiteres zu identificiren sind. Viele Namen ohne Beschreibung aufzuführen, ist aber unnütz. Wir müssen daher auf eine Beschreibung oder auch nur Aufzählung der forstlich nützlichen Tachinen vollständig verzichten. Dagegen verfehlen wir nicht darauf hinzuweisen, wie dankenswerth es wäre, wenn sich für Entomologie intereressirende Forstleute mehr als bisher die Zucht der Tachinen betreiben und die gezogenen Tachinen sauber aufgesteckt, womöglich auf schwarze, keinen Grünspan ansetzende Nadeln, den entomologischen Specialforschern, in erster Linie Professor Brauer in Wien zukommen lassen wollten, der gerade mit der Revision der Species beschäftigt ist.

Was die praktische Seite der Tachinenfrage betrifft, so ist lediglich darauf hinzuweisen, dass, wo irgend möglich, die Raupenbekämpfung so eingerichtet werden sollte, dass die Raupen nicht gleich getödtet, sondern so lange in Zwingern gefütttert werden, bis die Tachinen die Raupen verlassen und sich in Tönnchen verwandelt haben. Diese sind dann im Walde auszustreuen. In beiweitem den meisten

Fällen dürfte diese Massregel aber praktisch undurchführbar sein (vgl. auch S. 705—709).

Die **Oestriden** behandeln wir in einem eigenen Abschnitte.

Auf die 26 übrigen Gruppen der Eumyiden können wir hier gar nicht eingehen. Wir bemerken nur, dass die wespenähnlichen Conopiden gleichfalls als Larven parasitisch leben, forstlich aber gleichgiltig sind, da sie sich meist auf Hymenopteren und Heuschrecken beschränken. Unter den übrigen Gruppen finden sich einige Feinde der Gartengewächse und des Getreides, z. B. unter den Chloropinae **Oscinis frit** L., die bekannte Fritfliege. Forstlich sind sie, so weit wir wissen, bedeutungslos. Von der einzigen Art, die einmal schädlich angeführt wird, von der zu den Drosophilinen gehörigen **Stegana curvipennis** Fall. (*nigra* Meig.), die von Scholz [**36**] als Grund des Eingehens einer Birke im botanischen Garten zu Breslau angegeben wird, weil er deren Puppen in der Rinde des gefällten Baumes zahlreich fand, wissen wir viel zu wenig, um sie wirklich unter die Schädlinge einzureihen.

Die **Lausfliegen**, **Pupipara**, sind den Eumyiden nahe verwandt, zeigen aber sehr merkwürdige Anpassungen an ihre ectoparasitische Lebensweise. Sie haben ein mehr lausähnliches Aussehen, und werden von der Mutter bereits als verpuppungsreife Larven geboren. Nur die auf unserem Wilde lebende Art, die Hirschlausfliege, interessirt uns hier einigermassen.

Die **Pupipara** sind ectoparasitisch meist auf warmblütigen Thieren lebende, oft plattgedrückte Formen, mit vorgestrecktem oder gegen die Oberseite der Brust zurückschlagbarem, mit sehr kurzen, in Gruben liegenden Fühlern versehenem Kopfe, an dem Mund und Rüssel stets in der Längsachse angebracht sind. Augen zuweilen fehlend, Flügel entweder dauernd vorhanden, oder abwerfbar, oder ganz fehlend. Halteren meist vorhanden. Beine kräftig, oft lang, zu ausgiebigen Laufbewegungen geeignet. Klauen zum Anklammern eingerichtet. Hinterleib mehr oder weniger sackartig.

Der wesentliche Zug ihrer Fortpflanzung besteht darin, dass in den beiden Eierstöcken, deren jeder nur aus einer Eiröhre besteht, abwechselnd immer nur ein Ei heranreift, das, nachdem es in dem unpaaren Eigange, der als Samentasche dient, befruchtet worden ist, in die Scheide herabsteigt und hier sich zu einer Larve entwickelt. Dieselbe zeigt vollständig die Kennzeichen einer Eumyidenlarve, hat vorn die Bogennähte, hinten die beiden oft sehr complicirten Endstigmen, entbehrt aber, da sie ihre Nahrung nicht selbst zu erwerben braucht, völlig jeder Mund- und Schlundbewaffnung. Das Material zum Aufbau ihres in der mütterlichen Scheide stark wachsenden Körpers wird ihr nämlich von einem Paar verästelter, in den unpaaren Eiergang mündender Drüsen geliefert. Auf Kosten dieser von der Mutter gelieferten Absonderung macht die Larve ihre ganze Entwickelung in der Scheide durch und wird bereits verpuppungsreif geboren. Die Verpuppung geschieht, wie bei allen Eumyiden, innerhalb der zu einem festen Tönnchen sich aufblähenden, verhärtenden und intensiv bräunenden Larvenhaut. Das fertige Tönnchen, aus dem die Fliege nach Absprengung eines vorderen Deckels ausschlüpft, gleicht völlig einem Samenkorn.

Die Pupiparen zerfallen in drei Unterfamilien.

Die **Hippoboscinae** oder eigentlichen Lausfliegen sind gekennzeichnet durch ihren grossen, der Brust dicht anliegenden, vorgestreckten, platten Kopf mit grossen Netzaugen, die grosse, platte Brust und ebensolchen Hinterleib. Sie haben stets Halteren und mit Ausnahme der Gattung **Melophagus** Latr. auch kräftige Flügel, die entweder das ganze Leben hindurch getragen oder späterhin abgeworfen werden. Sie leben auf grösseren Säugern oder Vögeln als temporäre Parasiten.

Am höchsten entwickelt und den Eumyiden am nächsten stehend ist die Gattung **Hippobosca** Latr., Pferdelausfliege, mit der gemeinen Art **H. equina** L., die fliegend unsere Pferde, Rinder und Wild anfällt, und diese Thiere durch schnelles Herumlaufen auf den weichen Körperstellen und Blut saugen lebhaft belästigt.

Wirthschaftlich nicht gleichgiltig ist die dauernd flügellose Schaflausfliege, **Melophagus ovinus** L., fälschlich auch Schafzecke genannt. Sie belästigt die Schafe, bringt die Lämmer im Wachsthum zurück und beschmutzt die Wolle. Anwendung passender Waschmittel vertreibt sie.

Am häufigsten begegnet dem Jäger

die Hirschlausfliege,
Lipoptena Cervi L.,

die geflügelt der Puppe entschlüpft, sich dann fliegend im Walde umhertreibt, wohl auch Vögel besucht, und den Menschen anfliegt, in dessen Haar und Bart sie sich zu verstecken liebt. Nach erfolgter Begattung wirft sie die Flügel bis auf ganz kurze, gezackte, zurückbleibende Stummel ab und geht auf unsere Hirscharten über, auf denen nun namentlich die mit breitgedrücktem Hinterleibe versehenen Weibchen im Herbste zu finden sind. Auf erlegtem Roth-, Dam- und Rehwild sind diese Weibchen oft zu Hunderten zu sehen und belästigen den zerwirkenden Jäger. Die kleinen, glänzend schwarzen Samenkörnern ähnelnden Tönnchenpuppen liegen dann häufig zwischen den langen Haaren, kleben aber nicht fest, so dass man sie namentlich bei Schnee oft im Bette des Wildes findet. Die Puppe scheint zu überwintern. Die Fliege und die Tönnchen kommen, wie schon lange durch v. Siebold bekannt und wie Nitsche bestätigt, auch auf dem Elch vor. Die Exemplare von dieser Wildart, und zwar sowohl die Weibchen wie die Tönnchen sind, wie Nitsche fand, durchweg grösser als bei unserem gewöhnlichen Wilde, aber specifisch nicht verschieden. *Alcephagus pallidus* Gimmerthal, ist also ein Synonym der Hirschlausfliege, desgleichen *Ornithobia pallida* Meig. Uebrigens kommen wirklich auf Vögeln besondere Gattungen von Lausfliegen vor, **Ornithomyia** Latr. und **Stenopteryx** Leach.

Die **Nycteribiinae**, Fledermausfliegen, sind schlankere Formen, deren kleiner, cylindrischer Kopf keine Netzaugen, aber mitunter Punktaugen trägt, hoch oben auf der breiten Brust angesetzt und in eine Aushöhlung auf deren Oberseite zurückschlagbar ist, so dass dann die Mundwerkzeuge nach rückwärts zu stehen kommen. Flügel fehlen, Schwingkölbchen sind vorhanden.

Die Beine sind schlank und lang mit grossen Krallen. An Brust und Bauch Borstenkämme. Sie leben ausschliesslich als dauernde Ectoparasiten im Pelze von Fledermäusen, Gattung **Nycteribia** Latr.

Die **Braulinae**, Bienenläuse, umfassen nur die Gattung **Braula** Nitz. mit halbkugeligem, der Augen vollständig entbehrendem, der dreitheiligen Brust breit angefügtem Kopfe. Flügel und Schwingkölbchen fehlen vollständig, Beine kurz aber kräftig mit sehr grossen, fein kammartig gezähnten Krallen. Die einzige bekannte Art, **Braula coeca** Nitz., lebt dauernd parasitisch auf unserer Honigbiene.

Die Biesfliegen oder Oestriden.

Die Biesfliegen, Oestridae (vgl. S. 1144), sind biologisch dadurch gekennzeichnet, dass deren Larven, vom Volke häufig fälschlich „Engerlinge" genannt, sämmtlich in Säugern, unter den Tropen auch wohl in dem Menschen schmarotzen, und zwar entweder in der Haut oder in dem Anfangstheile der Luftwege, oder im Magen.

Wir wählen den Namen „Biesfliegen", der eigentlich nur den Hautbremsen des Rindes zukommt, deshalb als gemeinsame Deutsche Bezeichnung der Gruppe, weil auch die zur Eiablage sich anschickenden Weibchen der Rachen- und Magenbremsen bei den von ihnen ausgewählten Opfern durch ihre Annäherung ein „Biesen", d. h. eine ähnliche Beunruhigung und ein „Wildwerden" hervorrufen können, wie dies bei den Rindern regelmässig durch die Angriffe der Hautbremsen geschieht. Der sonst wohl gebrauchte Ausdruck „Dasselfliegen" ist darum weniger charakteristisch, weil „Dasselbeulen" eben nur von den Hautoestriden verursacht werden.

Morphologisch kommt sämmtlichen Imagines zwar ein allgemeiner eigenthümlicher Habitus zu, doch ist derselbe in Worten schwer zusammenfassbar. Wollte man lediglich die Kennzeichen der Imagines berücksichtigen, so müsste man sie verschiedenen anderen Gruppen einreihen. Wir verzichten daher hier auf eine genaue Definition der Fliegen als Gesammtgruppe.

Auch die erwachsenen Larven sind durch feste, allgemein giltige Merkmale in ihrer Gesammtheit von denen der übrigen Musciden nicht zu unterscheiden. Nur soviel kann man sagen, dass es 12ringelige, durch nähere Verschmelzung der beiden ersten Ringe 11ringelig erscheinende, fleischige, weichhäutige, hell gefärbte, amphipneustische Larven sind, die an dem Vorderende kurze, warzenartige Fühler, am Hinterende zwei grosse Stigmenplatten verschiedenen Baues tragen und mit Dornenwarzen oder Schüppchen mehr oder weniger dicht bewehrt sind. Diesem erwachsenen Larvenstadium gehen zwei andere voraus, welche bei vielen Gattungen und Arten nur unvollkommen bekannt sind. Man unterscheidet also stets die Larvenstadien I—III, welche durch zwei Häutungen voneinander getrennt werden. Am Schlusse des Larvenstadiums III bildet sich unter dem Schutze der zu einem dunkeln Tönnchen sich zusammenziehenden Larvenhaut die Puppe.

Die Oestriden zerfallen in zwei Abtheilungen, in die eigentlichen Oestriden, Oestridae typicae, und die Cuterebridae. Letztere

nähern sich den gewöhnlichen Fliegen durch die normale Ausbildung ihrer Mundtheile. Da sie aber ausschliesslich Amerikanisch sind, kommen sie für uns hier gar nicht in Frage.

Doch sei kurz erwähnt, dass zu dieser Gruppe die Gattung **Dermatobia** Brau. gehört, deren Larven in den Tropen am Menschen schmarotzend angetroffen wurden. Dieses Vorkommen beim Menschen ist aber immer nur ein zufälliges. Es giebt keine ausschliesslich auf den Menschen als Wirth angewiesene Oestridenlarven. Auch sind durchaus nicht alle am menschlichen Körper gelegentlich vorkommenden Dipterenlarven Oestridenlarven. Die in Europa beobachteten gehören vielmehr fast sämmtlich Schmeissfliegen, besonders den Gattungen **Sarcophaga** Meig. und **Sarcophila** Rond. an, und sind gleichfalls nur zufällige Schmarotzer.

Praktisch beachtenswerth sind für uns nur die Oestridae typicae, welche als Fliegen gekennzeichnet sind durch die Verkümmerung der Mundtheile, die entweder vollständig fehlen oder wenigstens stark rückgebildet sind, so dass stets der Kopf unten ganz geschlossen erscheint, und höchstens drei Knötchen, das Rüsselrudiment mit den beiden Tastern, trägt. Die Fühlerborsten sind bei allen nackt.

Die echten Oestriden zerfallen in drei Unterabtheilungen, die morphologisch sowohl als Imagines, wie als Larven scharf charakterisirbar sind und sich auch biologisch vollkommen verschieden verhalten. Es sind dies die Haut-, Nasen- und Magenbremsen, Cuticolae, Cavicolae und Gastricolae. Wir geben deren Charakteristik im genauen Anschlusse an die Darstellung von Brauer, können uns aber aus praktischen Gründen nur auf die beiden ersten Gruppen genauer einlassen.

Die ersten genauen Aufklärungen über die Wildoestriden verdanken wir dem Coburg-Gotha'schen Revierförster, späteren Forstrath Kellner. Auch Roese in Schnepfenthal hat werthvolle biologische Beobachtungen über die Wildoestriden gemacht. Doch hat man eine allseitige Kenntniss der Oestriden erst durch die Arbeiten von Brauer in Wien [8 *a* und *b*] erlangt, auf welche sich die nachfolgende Darstellung dieser Gruppe vorzugsweise stützt.

Die Literatur über die Oestriden ist von Brauer [8 *a*, S. 6 - 18; **8** *c*, 1883, S. 79 — 81 und **8** *b*, 1887, S. 71] so vollständig zusammengetragen worden, dass wir auf specielle Aufführung der forstlich wichtigen, früheren Schriften hier verzichten. Nicht unerwähnt mag aber bleiben, dass alle hier wiedergegebenen Thatsachen von Nitsche, so weit irgend möglich, an dem sehr reichen Materiale der Tharander Sammlung nachgeprüft worden sind, das zu einem guten Theile von Forstmeister Kellner jun. in Coburg geschenkt wurde, der die Studien seines Vaters fortgesetzt hat.

Die **Hautbremsen**, Cuticolae, sind charakterisirt durch das Gesichtsschild, die Spitzenquerader und die geringe Bedornung ihrer meist der Mundhaken entbehrenden, dicken, fleischigen Larven. Letztere leben in Dasselbeulen der Haut.

Die **Cuticolae** sind grosse bis kleine Oestriden (Fig. 319 *A*) mit dichter, feiner Behaarung. Ihr Gesicht ist mit einem breiten, flach gewölbten Mittelfelde, dem sogenannten Gesichtsschilde versehen (Fig. 319 *B* und *C*). Die Flügel haben eine Spitzenquerader (Fig. 319 *A*), und die Längsader 4 ragt niemals mit einer freien Spitze gegen den Flügelrand vor. Das Flügelschüppchen ist gross, die Beine sind lang und schlank. Die Weibchen haben eine nach hinten gerade vorstreckbare Legröhre. Die Larven (Fig. 319 *E*—*H*) schmarotzen in der

Haut von Hufthieren, besonders Wiederkäuern, und von Nagethieren. Es sind amphipneustische, 11ringelige, weissliche, dicke Larven von birnförmiger Gestalt, abgeflachter Rücken- und gewölbter Bauchseite, ohne Zwischenwülste zwischen den scharf voneinander getrennten Ringen und 3 Paar Seitenwülsten. Den in Hufthieren schmarotzenden erwachsenen Larven fehlen Mundwerkzeuge vollständig. Die aus feinen Dörnchen oder Schüppchen bestehende Bewaffnung der Ringe tritt sehr wenig hervor, so dass die Larven scheinbar fast nackt sind. Der letzte Ring ist hinten quer abgestutzt, die etwas nach oben gewendete Endfläche trägt völlig freiliegend die grossen, dunkeln, nieren- oder halbkreisförmigen, hinteren Stigmenplatten (Fig. 319 *G* und *I*). Die dunkeln T ö n n c h e n (Fig. 319 *K*)

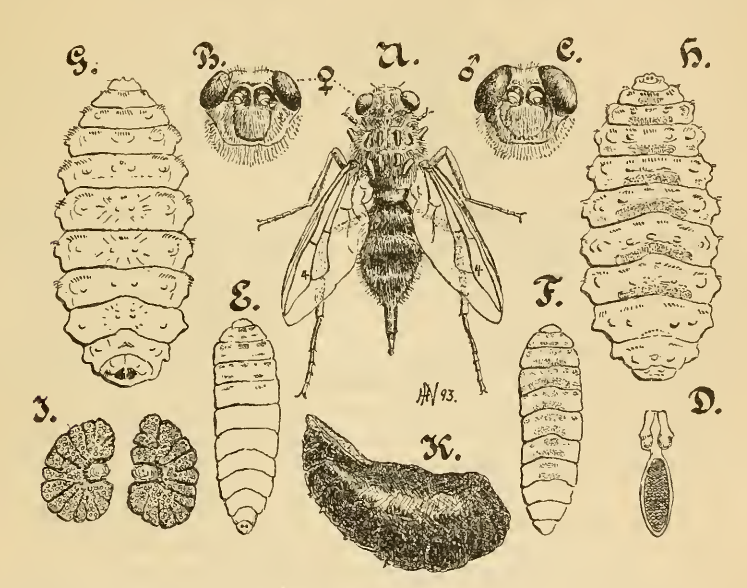


Fig. 319. **Hypoderma Diana** Brau. Originalzeichnungen von H. Nitsche. Nur *D* betrifft **H. Actaeon** Brau. und ist nach Brauer copirt. *A.* Weibchen, $^2/_1$ nat. Grösse. *B.* Kopf desselben, $^3/_1$ nat. Grösse. *C.* Kopf des Männchens, $^3/_1$ nat. Grösse. *D.* Ei, vergrössert. *E.* und *F.* Larve des zweiten Stadiums von oben und unten gesehen, $^2/_1$ nat. Grösse. *G.* und *H.* Larve des dritten Stadiums von oben und unten gesehen, $^2/_1$ nat. Grösse. *I.* Stigmenplatten der erwachsenen Larven, $^{15}/_1$ nat. Grösse. *K.* Tönnchenpuppe von der linken Seite gesehen, $^2/_1$ nat. Grösse.

sind gleichfalls oben abgeplattet oder concav, vorn mit scharfem, fast schneidendem Rande. Die Fliege sprengt beim Ausschlüpfen oben an der Vorderseite einen flachen, halbkreisförmigen Deckel ab.

In Mittel-Europa kommen nur zwei Gattungen vor, **Hypoderma** Latr. und **Oestromyia** Brau. Sie unterscheiden sich als Fliegen dadurch, dass bei **Hypoderma** die mittlere Trennungsleiste der Fühlergruben schmal und kantig, bei **Oestromyia** dagegen breit und flach ist. Die Larven von **Hypoderma** haben erwachsen keine Mundhaken, sind mit feinen Dörnchen bewehrt und finden sich bei uns an Rindern und Hirscharten.

Die Larven der einzigen Europäischen, und zwar alpinen **Oestromyia**-Art, **Oe. Satyrus** Brau., haben kleine Mundhaken, schuppenartige Bewehrung des Leibes und schmarotzen in der gemeinen Feldmaus, **Arvicola arvalis**.

Für uns ist lediglich die Gattung **Hypoderma** Latr. beachtenswerth, deren Arten sämmtlich auf Hufthieren leben, und zwar vorzugsweise auf Wiederkäuern, seltener auf Einhufern.

Praktisch am wichtigsten sind ohne Zweifel die beiden Arten, die auf domesticirten Thieren leben, **Hyp. bovis** L. auf dem Rinde und **Hyp. Tarandi** L. auf dem Renthier. Für den Forstmann kommen aber nur die beiden auf dem Wilde schmarotzenden Arten in Betracht:

Die Hautbremse des Rothwildes, **Hypoderma Actaeon** Brau., und

die Hautbremse des Rehwildes, **Hyp. Diana** Brau. (Fig. 319).

Diese ziemlich grossen, am Hinterleibe gelb behaarten Fliegen verlassen die Tönnchenpuppe im Vorsommer, die Weibchen legen ihre Eier an die Haare des Wildes, die Larven gelangen in die Haut desselben und leben hier zunächst frei im Unterhautzellgewebe. Erst gegen Neujahr entsteht um die inzwischen gewachsene Larve eine Bindegewebswucherung, die Dasselbeule, welche sich alsbald nach aussen öffnet. Durch diese Oeffnung steckt die Larve ihr Hinterende mit den Stigmenplatten zum Zwecke der Athmung vor. Die mit zunehmendem Wachsthume der Larven gleichfalls schwellenden Dasselbeulen treiben die Haare borstig auseinander und verursachen das dem Jäger leider nur zu wohlbekannte struppige Aussehen der von „Hautengerlingen" geplagten Stücke. Die Häute werden zu dieser Zeit durch die Löcher entwerthet, die um die Beulen entstehenden Blutextravasate und Flüssigkeitsansammlungen geben dem Wildpret ein unappetitliches Aussehen, und eine grössere Menge solcher Schmarotzer kann durch Säfteentziehung auch den Gesundheitszustand des Wildes beeinträchtigen.

Gattung **Hypoderma** Latr. *Fliege:* Grosse, bis mittelgrosse Oestriden mit feiner, dichter Behaarung und langen schlanken Beinen. Kopf breiter als der Thorax, von vorn gesehen fast sechseckig. Scheitel flach mit 3 Nebenaugen. Netzaugen beim ♂ grösser und näher zusammenstehend als beim ♀ (Fig. 319 *B* und *C*). Fühlergrube durch eine Trennungsleiste in 2 Theile getrennt. Leiste nach unten sich plötzlich zum Gesichtsschilde erweiternd, dessen Gestalt für die Kennzeichnung der Arten wichtig ist. Fühler kurz, die Fühlergruben ausfüllend. Glied 1 klein, napfförmig, Glied 2 schüsselförmig und Glied 3, das die nackten Fühlerborsten trägt, einschliessend. Mundtheile rudimentär. Thorax fast kuglig mit nackten Buckeln oder Striemen. Schildchen halbkreisförmig. Flügel meist rauchig getrübt, Längsader 4 ohne freie Anhangszinke direkt nach Ader 3 umbiegend und so die Spitzenquerader bildend. Schüppchen sehr gross, kreisförmig, die Schwingkolben deckend. Hinterleib mit ziemlich dünnem Ring 1, also fast gestielt, beim ♂ länglich eiförmig, beim ♀ länglich, hinten in die lang ausstreckbare Legröhre übergehend.

Untergattung Hypoderma Latr. in engeren Sinne. Keine Taster an dem Rüsselrudimente.

Untergattung Oedemagena Latr. mit kleinen kugligen Tastern am Rüsselrudimente.

Ei langgestreckt, elliptisch, flachgedrückt, am hinteren Pole mit einem dicken, fünfseitigen, längsgefurchten, knopfartigen Ansatze (Fig. 319 *D*).

Larve: Stadium I. Sehr klein, weiss, nackt, mit sehr kleiner, vielleicht zum Einbohren geeigneter, später schwindender Mundbewaffnung und kleinen dunkeln Hinterstigmen. *Stadium II.* Etwas grösser bis 15 *mm* lang, weiss und sehr weichhäutig, ohne bohrende Mundwerkzeuge, zeitweilig nach hinten schwanzartig verdünnt, mit sehr feinen schwarzen Dörnchen, die oberwärts sparsam sind und sich nicht über Ring 5 hinaus erstrecken (Fig. 319 *E*), unten grössere Flecken bilden und sich bis auf Ring 8 erstrecken (Fig. 319 *F*), aber an frisch gehäuteten Exemplaren noch unsichtbar sind. Hintere Stigmen aus mehreren gewölbten, halbkugligen Chitinbläschen zusammengesetzt. *Stadium III.* Körper oval, dick, sehr geschmeidig, mit abgeflachter oder concaver Rücken- und convexer Bauchseite. Ringe scharf abgesetzt, jederseits mit 3 Seitenwülsten. Keine abgegrenzten Zwischenwülste auf der Oberseite. Auf Ring 1 eine trichterförmig vertiefte, unbewehrte Mundgrube, über ihr Andeutungen der rudimentären Fühler. Ring 11 nicht besonders abgeschnürt, nach oben gewendet und auf seinem freien Ende die dunkel chitinisirten Stigmenplatten tragend, die unterwärts von radial verlaufenden Chitinbalken gestützt sind und oberwärts flach gewölbte, feine Chitinbläschen tragen, welche ihnen ein grobporöses Aussehen geben (Fig. 319 *I*). Oberwärts auf Ring 1—8 sparsame, nach hinten gerichtete Dorngruppen (Fig. 319 *G*), unterwärts am Vorderrande jedes Ringes eine Reihe etwas grösserer Dörnchengruppen, auf der Hinterhälfte von Ring 2—8 mit einem grösseren Felde sehr feiner Dörnchen (Fig. 319 *H*). Auf der Oberseite von Ring 1—4 ist durch eine Naht ein Feld abgetrennt, das dem Deckel des späteren Tönnchens entspricht. Anfänglich ganz weiss, kurz vor der Verpuppung dunkel bis schwarz.

Tönnchen schwarz, kahnförmig, sehr fest, oben flach und concav mit vorn schneidigem, querem Rande an dem deutlich abgesetzten, flachen Deckel, unten convex mit Spuren der Seitenwülste und der Dornenreihen. Stigmenplatten nach oben gewendet (Fig. 319 *K*).

Beschreibung der beiden jagdlich beachtenswerthen Arten:

H. Actaeon Brau.	H. Diana Brau.

Wohnthier:

Nur das Rothwild.	Reh- und auch Rothwild.

Fliege:

Haare des Gesichtes kürzer als die gleichfarbigen Barthaare. Rückenschild matt silbergrau, mehr oder weniger gelblich behaart mit vier glänzend schwarzen, durch die Quernaht unterbrochenen nackten Längsstriemen. Hinterrand des Schildchens in vier deutliche, glänzend schwarze Höcker getheilt. Spitze des Hinterleibes gelb behaart. Hinterschienen in der Mitte verdickt. Glied 1 der Hintertarsen nur doppelt so lang als Glied 2. Länge ungefähr 10 *mm*.

H. Actaeon	H. Diana
Gesichtsschild etwas länger als breit. Gesicht atlasweiss. Striemen des Rückenschildes breit. Mittlere Höcker des Schildchens bei ♂ und ♀ ziemlich gleich. Hinterleib an der Basis lang weissgelb, an der Spitze kurz goldgelb behaart. Vorderschenkel oben schwärzlich. Querader mit ihrer Verlängerung auf das Ende der Hilfsader treffend.	Gesichtsschild viel breiter als lang. Gesicht schmutzig bräunlich weiss. Striemen des Rückenschildes schmal. Mittlere Höcker des Schildchens beim ♂ viel grösser als beim ♀. Hinterleib an Basis und Spitze messinggelb behaart. Vorderschenkel wie das übrige Bein gelbbraun. Querader mit ihrer Verlängerung ausserhalb des Endes der Hilfsader fallend.

Larve des Stadiums III:

Körperform im Allgemeinen gedrungen, kurz birnenförmig, mit wenig vortretenden Seitenwülsten, Stigmenplatten halbkreisförmig, mit ihren geraden Rändern fast vollständig aneinander stossend, zusammen fast eine Kreisscheibe bildend, die in der Mitte trichterartig vertieft, nach den Rändern zu abgewölbt erscheint. Bei Lupenvergrösserung auf ihnen keine radiäre Furchung wahrnehmbar, wohl aber eine Besetzung mit kurzen spitzen Dörnchen. Bei starker Vergrösserung erscheinen die flachen Chitinbläschen verhältnissmässig klein, sparsam und ungleichmässig gross, durch den Dörnchenbesatz voneinander getrennt. Länge ungefähr 17—22 *mm*. Breite ungefähr 9—11 *mm*.

Körperform im Allgemeinen schlanker, lang birnenförmig, mit scharf vortretenden Seitenwülsten. Stigmenplatten deutlichst nierenförmig, der Nierenausschnitt stets heller als die Platten selbst, die stets deutlich voneinander getrennt sind. Oberfläche der Platten ziemlich eben. Bei Lupenvergrösserung eine radiäre Furchung deutlich sichtbar. Bei starker Vergrösserung erscheinen die flachen Chitinbläschen verhältnissmässig gross, gleichmässig stark und dicht aneinander gedrängt. Kein Dörnchenbesatz zwischen denselben. Länge ungefähr 15—25 *mm*, Breite ungefähr 9 *mm*

Tönnchen:

dick und kurz birnförmig, Seitenwülste nur schwach vortretend.

schlank und länglich birnförmig, Seitenwülste stark knotig vortretend.

Wie aus vorstehender Beschreibung ersichtlich, sind die Artunterschiede der Fliegen beider Arten ziemlich geringfügig. Beide sind langbeinige Fliegen von der Grösse starker Schmeissfliegen, von dunkler, durch lichtere Behaarung modificirter Färbung, mit grossen, nackten, glänzenden Schwielen auf dem silbergrau schimmernden Rückenschilde und langer gelber Behaarung auf Basis und Spitze des Hinterleibes. Die ♀♀ haben eine wagrecht nach hinten vorstreckbare Legröhre und weiter als bei den ♂♂ auseinander stehende Augen.

Die Flugzeit fällt in den Mai und Juni. Alsdann kann man die gut laufenden Fliegen an den Standorten des Wildes auf Planken, Baumstämmen und besonders auf der Erde festgetretener Fusspfade, auf Wechseln u. s. f. sitzend beobachten, wobei der Vorderkörper auf den Vorderbeinen hoch aufgerichtet wird. Das Weibchen folgt zum Zwecke der Eiablage hartnäckig dem hierzu gewählten Stücke. Während aber Rinder und Renthiere durch die Annäherung der Fliege ungemein aufgeregt werden, und namentlich die Rinderherden in Folge derselben „biesen", d. h. wie toll durchgehen, scheint das Wild hierbei viel ruhiger zu bleiben. Weibchen, welche ein Ei an dem Ende der Legröhre trugen, hat man schon gefangen, dagegen ist die Eiablage selbst noch nicht beobachtet worden. Doch darf man annehmen, dass das Ei mit Hilfe des Ansatzes an seinem hinteren Pole (Fig. 319 *D*) an einem Haare befestigt wird, die Larve spätestens vor dem Herbsthaarwechsel ausschlüpft und dann mit Hilfe ihrer zwar sehr schwachen, aber zum Bohren geeigneten Mundwerkzeuge activ durch Epidermis und Lederhaut in das Unterhautzellgewebe einwandert. Für die ältere Annahme, das Ei werde von dem Weibchen in die Haut durch einen

Stich mit der Legröhre gebracht, lassen sich keine Beweise beibringen, ebenso wenig scheint bewiesen, dass das Eindringen stets durch einen Haarbalg oder eine Talgdrüse erfolge, die sich später zur Dasselbeule umbilde.

Ganz anders lauten allerdings die neueren Amerikanischen Angaben von COOPER-CURTICE [**8** *d*], der die Larven der Amerikanischen Art Hyp. lineata VILLR. im ersten Stadium in dem Schlunde des Rindes lebend fand. Sollte sich diese Angabe durch weitere Funde bestätigen, was fast anzunehmen ist, so wäre eine innere Wanderung der jungen Hypodermenlarven vom Oesophagus nach dem Unterhautzellgewebe anzunehmen. Wie diese geschieht, ist allerdings noch völlig unbekannt.

Im Unterhautzellgewebe oder Hautmuskel liegen die kleinen, völlig nackten Larven bis zu der Häutung, welche eintritt, wenn sie ungefähr eine Länge von 12 oder 13 *mm* erreicht haben, zuerst ganz frei und völlig von der äusseren Luft abgeschlossen. Nach der ersten Häutung bildet sich aber um die fein bedornte Larve des zweiten Stadiums ein Bindegewebssack, dessen allmählich sich verdickende Wandungen mit der Lederhaut verschmelzen, so dass schliesslich dort, wo das Hinterende der Larve liegt, ein Durchbruch nach aussen stattfindet. Diese Oeffnung liegt an der Seite der Dasselbeule, und durch sie steckt die Larve ihre Stigmenplatten zur Athmung hervor. Mit zunehmender Grösse der Larve wächst auch die Dasselbeule, und die auf der Höhe derselben auseinander weichenden Haare geben der Haut ein struppiges Aussehen. Eiter und Exsudat bildet sich in dem Bindegewebssacke selbst nicht, derselbe umschliesst vielmehr ganz eng und prall die Larve des zweiten oder später dritten Stadiums. Wohl aber bilden sich über der Oeffnung der Beule kleine schorfartige Deckel, die von Zeit zu Zeit von der Larve losgestossen werden, und in den Wandungen, sowie im Umkreise des Sackes im Unterhautzellgewebe Exsudate und kleinere Blutergüsse, so dass der Rücken eines mit vielen Dasselbeulen besetzten Stück Wildes, aus der Haut geschlagen, einen unappetitlichen Anblick bietet, und die gar gemachte Haut in Folge der vielen Beulenöffnungen aussieht, als wäre sie von einem Schrotschusse durchbohrt. Während das erste Stadium bis acht Monate dauern kann, währt das zweite sehr kurze Zeit, wahrscheinlich nur einen Monat, und das dritte auch wohl nur zwei bis drei Monate. Mitunter findet man alle drei Stadien nebeneinander. Erst von Neujahr an beginnen sich die Dasselbeulen zu zeigen. Die reifen Larven verlassen, nachdem sie eine dunkle Färbung angenommen, die Beulen in der Zeit vom März bis April, indem sie sich namentlich in den frühen Morgenstunden aus der Oeffnung herauszwängen. Die Verpuppung erfolgt dann bald in der Bodendecke. Der Boden bei den Fütterungen des Hochwildes ist um diese Zeit ein ergiebiges Erntefeld für den Sammler. Die Rehdasselfliege verwandelt sich früher als die Hirschdasselfliege. Die Puppenruhe dauert ungefähr vier Wochen.

Der erste, welcher diese beiden Arten, allerdings ohne sie zu benennen, seit den Vierzigerjahren scharf auseinander hielt, war der Coburg-Gotha'sche Revierförster, spätere Forstrath KELLNER.

Viel älter sind die Beobachtungen über die Dasselbeulen des Rindes und des Renthieres. Die Hautbremse des Rindes, **Hypoderma bovis** Fabr., ist von den eben geschilderten Arten durch die rothgelbe Behaarung der Hinterleibsspitze unterschieden. Die Hautbremse des Rehes, **Hyp. Tarandi** L., welche für sich allein die Untergattung Oedemagena ausmacht, wurde zuerst durch Linné bekannt. Als Fliege ist sie durch die nicht verdickten, sondern völlig cylindrischen Hinterschienen kenntlich, als Larve durch die mehr gleichmässig ausgebildete Bedornung auf Ober- und Unterseite. Beim Elch sollen auch Dasselbeulen vorkommen, doch ist Genaueres hierüber absolut nicht bekannt.

Die **Rachenbremsen**, **Cavicolae**, sind charakterisirt durch das Gesicht, das eine schmale Mittelleiste zeigt, die Spitzenquerader und durch die ziemlich starke Bedornung ihrer Larven, die zwei deutliche grosse Mundhaken haben.

Die **Cavicolae** sind kleine bis ziemlich grosse Oestriden mit nacktem oder dicht behaartem Körper (Fig. 320 *A* und *F*), deren Gesicht mit einer schmalen Mittelleiste oder Rinne versehen ist. Die Flügel haben eine Spitzenquerader, die Längsader 4 setzt sich bei den hier ausschliesslich in Frage kommenden Rachenbremsen des Wildes gegen den Flügelrand in ein freies Ende fort. Das Flügelschüppchen ist gross, die Beine sind kurz und gedrungen. Die Weibchen haben keine Legröhre. Sie spritzen vielmehr aus der Geschlechtsöffnung die jungen Larven, die bereits in den Geschlechtswegen die Eihülle verlassen, mit einem Tröpfchen Flüssigkeit in die Nasenöffnung der Wohnthiere. Die erwachsenen Larven (Fig. 320 *B* und *G*) sind amphipneustisch, 11ringelig, gestreckt, vorn und hinten etwas verjüngt, oben etwas mehr gewölbt als unten. Ring 1 (Fig. 320 *C* und *H*) trägt zwei kleine Fühler (*a*) mit ocellenartigen Punkten, sowie ein Paar starker Mundhaken (*b*), auf der Oberseite zwischen den Ringen deutliche Zwischenwülste (Fig. *B b* und *G b*). Letzter Ring oben quer abgestutzt (Fig. 320 *D a*) und hier in einer mehr oder weniger starken Vertiefung die hinteren, meist nierenförmigen Stigmenplatten (Fig. 320 *E* und *I*) tragend, unten in einen mehr oder weniger vorragenden Fortsatz, den Nachschieber übergehend (Fig. 320 *B*, *D b*, *G*). Ober- und Unterseite des Leibes mit mehrfachen Reihen von Dornenwarzen besetzt. Sie leben in den Stirn-, Nasen- und Rachenhöhlen von Hufthieren, bei uns namentlich in Schafen, Hirscharten und auch Pferden.

Beim Eintritt der Reife verlassen die Larven ihre Wohnstätten durch die Nasenlöcher und verpuppen sich in der Bodendecke unter dem Schutze der ein dunkles Tönnchen bildenden Larvenhaut. Die Tönnchen sind oben und unten convex, und zwar im Gegensatze zu denen der Hautbremsen am Rücken meist stärker als am Bauche. Bei den Rachenbremsen des Wildes theilen sich beim Ausschlüpfen der Fliege die vier vorderen Ringe der Tonne durch eine Horizontalspalte in einen oberen und einen unteren Deckel, die gewöhnlich beide abspringen. Bei den Nasenbremsen des Schafes wird nur der obere Deckel abgestossen.

In Mittel-Europa kommen 4 Gattungen vor, die sämmtlich zu den Formen mit stark über die Augen nach vorn vorspringender Stirn gehören. Zwei davon haben an der Längsader 4 über die Umbiegungsstelle zur Querader hinaus keine freie Fortsetzung derselben gegen den Flügelrand zu. Es sind dies die Gattungen **Oestrus** Brau. und **Rhinoestrus** Brau. Von der Gattung **Oestrus** kommt bei uns nur **O. ovis** L. in Frage, deren Larven in den Nasen-, Stirn- und Kieferhöhlen der Schafe schmarotzen und durch ihren Parasitismus die „falsche Drehkrankheit" der Schafe hervorbringen, während die „echte" be-

kanntlich durch den Parasitismus einer Hundebandwurmfinne, Coenurus cerebralis, im Gehirn erzeugt wird. Rhinoestrus purpureus Brau., schmarotzt dagegen, wie neuerlich sicher festgestellt wurde, in der Nasen- und Rachenhöhle der Pferde.

Die beiden anderen Gattungen, Pharyngomyia Schin. und Cephenomyia Latr., leben als Larven ausschliesslich in der Nasen- und Rachenhöhle der Hirscharten und sind von den vorher erwähnten durch die freie Fortsetzung der Längsader 4 gegen den Flügelrand über deren Umbiegungsstelle zur Spitzenquerader gekennzeichnet. Die Gattung

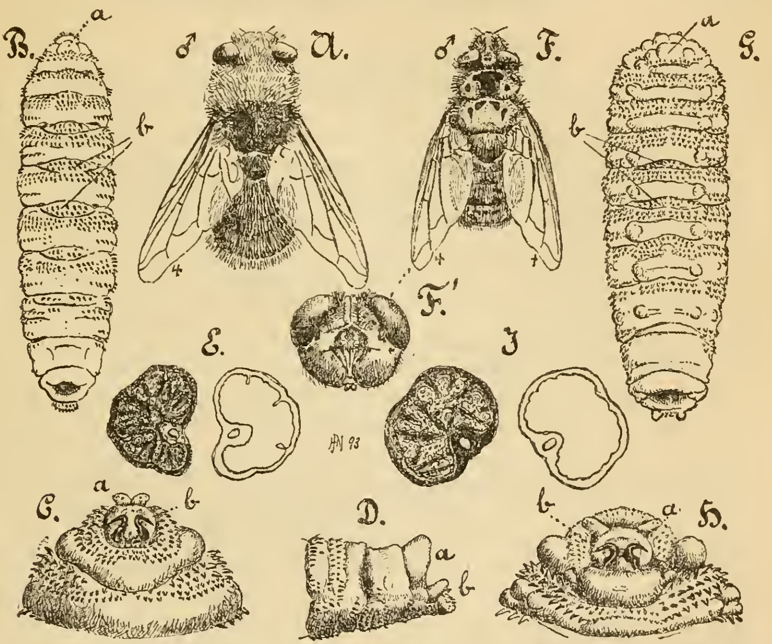


Fig. 320. *A—E.* Cephenomyia stimulator Meig. *A.* Männchen, $^2/_1$ nat. Grösse. *B.* Larve des III. Stadiums von oben gesehen, $^2/_1$ nat. Grösse. *C.* Vorderende derselben von unten gesehen, $^6/_1$ nat. Grösse. *D.* Hinterende derselben von der Seite gesehen, $^6/_1$ der nat. Grösse. *E.* Stigmenplatten, stark vergrössert, die rechte nur im Umriss dargestellt. *F—I.* Pharyngomyia picta Meig. *F.* Männchen, $^2/_1$ nat. Grösse. *F'.* Kopf desselben von vorn, $^4/_1$ nat. Grösse. *G.* Larve des III. Stadiums von oben gesehen, $^2/_1$ nat. Grösse. *H.* Vorderende derselben von unten gesehen, $^6/_1$ nat. Grösse. *I.* Stigmenplatten stark vergrössert, die rechte nur im Umriss. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

Pharyngomyia Schin. umfasst nur eine kurzbehaarte, silberscheckige Art, deren Larve leicht durch die an der Basis weit auseinander stehenden Fühlerrudimente unterschieden wird (Fig. 320 *F* und *H*), während die Gattung Cephenomyia Latr. mehrere lang schwarz, gelb und braun behaarte Arten umfasst, die im Habitus den Hummeln ungemein ähneln, daher auch wohl „Hummelfliegen" genannt werden, und als Larven durch die am Grunde dicht zusammenstehenden Fühler-

rudimente gekennzeichnet sind (Fig. 320 *A* und *C*). Hier kommen nur diese beiden letzteren Gattungen in Betracht und von ihren Mitgliedern wieder

die Rachenbremsen des Rothwildes,
Cephenomyia rufibarbis Meig. und **Pharyngomyia picta** Meig.,

die Rachenbremse des Rehwildes,
Cephenomyia stimulator Meig., sowie

die Rachenbremse des Elchwildes,
Cephenomia Ulrichii Brau.

Die Flugzeit aller Arten fällt in den Sommer. Die grosse, schwarz und rothbraun behaarte **Ceph. rufibarbis** Meig. ist ziemlich träge, dagegen schwärmen namentlich die Männchen der kleineren, schwarz, gelb und gelbgrau behaarten **Cephenomyia stimulator** Meig., sowie auch die gleichfalls kleinere schwarz, hellblau und silbern gescheckte und gefleckte, fast nackte **Pharyngomyia picta** Meig. auf erhabenen Punkten, Bergspitzen und Thürmen lebhaft im heissen Sonnenschein. Die Lebensweise der Fliege von **Cephenomyia Ulrichii** Brau. ist noch nicht näher beobachtet.

Wie bereits erwähnt spritzen die begatteten Weibchen die schon im mütterlichen Leibe ausschlüpfenden jungen Larven in die Nasenöffnung des Wildes, das namentlich durch die Annäherung der **Cephenomyia**-Weibchen stark beunruhigt wird. In der Nasen- und besonders der Rachenhöhle des Wildes heften sich die Larven mit ihren Mundhaken fest und erzeugen hierdurch, sowie durch den von ihrer Leibesbedornung hervorgebrachten Reiz Entzündungen der Schleimhäute, die sich durch Husten und Niesen kundgeben. Hier machen sie ihre beiden Häutungen durch und gehen schliesslich, reif geworden, durch die Nasenöffnung ab, um sich in der Bodendecke zu verpuppen. Oftmals findet man im Rachen eines einzigen Stückes sehr viele Larven, die dann ein Kümmern und auch das Eingehen schwacher Stücke verursachen können.

Gattung **Cephenomyia** Latr. *Fliege*: Grosse oder mittelgrosse Oestriden von hummelartigem Aussehen mit dichter Behaarung, Stirn mässig vorspringend. Nebenaugen unter der Behaarung versteckt. Netzaugen bei den ♂♂ näher zusammenstehend als bei den viel seltener gefundenen ♀♀. Fühlergrube herzförmig, nach unten in eine flache Furche übergehend, die nur oben deutlich, weiter unten durch eine niedrige Rinne in zwei Theile getrennt wird. Fühler kurz und dick, Glied 3 beim ♀ grösser als beim ♂. Mundwerkzeuge ziemlich gross, aber durch Haare verdeckt, unten am Kopfe ein langer dichter Bart. Thorax fast kuglig, mit deutlicher Quertheilung und halbkreisförmigem Schildchen, in seiner Gesammtheit lang behaart. Flügel ziemlich ungetrübt, Längsader 4 über die Querader hinaus in ein freies Ende auslaufend. Schüppchen sehr gross, die Schwingkölbchen deckend. Hinterleib halbkuglig, letzter Ring desselben sehr gross, beim ♀ ohne vorstreckbare Legröhre.

Larve: Stadium I. Sehr klein, mit deutlichen Mundhaken, oben völlig nackt, unten mit regelmässigen, an den hinteren Ringen an Zahl zunehmenden Querreihen von Dornen. Hintere Stigmen kaum ausgezeichnet. *Stadium II und III.* Einander sehr ähnlich, das letztere nur durch die bedeutendere Grösse des Körpers und der hinteren Stigmenplatten unterschieden. Körper langgestreckt, vorn kaum breiter als hinten, Rücken gewölbter als Bauch. Vorderende mit zwei an der Basis dicht aneinander stossenden Fühlerrudimenten, Mundhaken gross und deutlich, oben ein viereckiges, abgesetztes Scheitelfeld (Fig. 320 *B* und *G*, *a*). Jeder Ring vorn mit einem Gürtel von Dornenwarzen, der oben schmäler ist als unten. Seitenwarzen und Wülste wenig deutlich. Hintere Stigmenplatten nierenförmig, frei auf der abgestutzten Oberhälfte des letzten Ringes. Nachschieber lang, mit rundlichen Seitenwarzen und mittlerem Dornenbesatz.

Tönnchen schwarz, ober- und unterwärts gewölbt. Vorderrand nicht schneidend. Vorderstigmen nicht vortretend. Stigmenplatten nicht eingezogen, sondern frei liegend auf dem einen scharfen Kamm bildenden, oberen Theile des letzten Ringes.

Beschreibung der drei einheimischen Arten:

Ceph. rufibarbis Meig.	**Ceph. stimulator** Meig.	**Ceph. Ulrichii** Brau.
	Wohnthier:	
Rothwild.	Rehwild.	Elchwild.
	Fliege:	
Bart fuchsroth, Rückenschild vor der Naht olivenbraun, hinter derselben schwarz behaart, beide Farben nicht sehr scharf gegeneinander abstechend. Seiten der Brust greis- oder rothhaarig. Hinterleib am Grunde gelblich oder olivenbraun, in der Mitte schwarz, an der Spitze greis behaart. Länge 15 *mm.*	Bart gelblich oder greis, Rückenschild vor der Naht gelblich, hinter der Naht schwarz behaart, beide Farben scharf gegeneinander abstechend. Brustseiten gelblich behaart.	
	Hinterleib durchweg gelb behaart, in der Mitte u. an den Seiten in das Fuchsrothe spielend. Schenkel aussen gelbhaarig. Länge 13 *mm.*	Hinterleib am Grunde gelbhaarig, am Ende rein weisshaarig, zwischen beiden Färbungen eine in der Mitte eingeschnürte, schwarz behaarte Querbinde. Schenkel aussen schwarzhaarig. Länge 16 bis 17 *mm.*
	Larve des Stadium III:	
Scheitelfeld quadratisch. Hintere Stigmenplatten breit sichelförmig, schief gestellt, oben halb so weit wie unten voneinander abstehend.	Scheitelfeld breiter als lang. Hintere Stigmenplatten breit nierenförmig, gerade gestellt, unten und oben gleichweit voneinander entfernt. Reife Larve auf den nackten Stellen mit vielen schwarzen Punkten.	Scheitelfeld fast quadratisch. Hintere Stigmenplatten halbmondförmig mit abgerundeten Hörnern, oben und unten gleichweit voneinander entfernt.

Gattung **Pharyngomyia** Schin. *Fliege:* Nur eine mittelgrosse, fast nackte Art. Stirn stark gewölbt, blasig zwischen den Netzaugen vorspringend, Nebenaugen frei auf dem Scheitel sitzend. Fühlergrube herzförmig, nur andeutungsweise in 2 seitliche Hälften getrennt, nach unten in eine flache Furche fortgesetzt. Glied 3 der Fühler beim ♀ grösser als beim ♂. Mundwerkzeuge klein, aber frei liegend, kein Bart an der Unterseite des Kopfes. Thorax oben abgeflacht mit

deutlicher Quernaht und scharf abgesetztem, halbkreisförmigem Schildchen; letzteres am Hinterrande stärker behaart. Flügel ungetrübt. Aderung wie bei Cephenomyia. Schüppchen gross, die Schwingkölbchen deckend. Hinterleib mit sehr kleinem letzten Ringe, beim ♀ ohne vorstreckbare Legröhre.

Larve: Stadium I. Sehr klein, asselförmig, mit grossen Mundhaken, die auf einem starken Schlundgerüste stehen. Ring 1 schmal, halsartig, ringsherum mit feinen Dornenreihen. Die übrigen Ringe nur auf der Bauchseite mit vielen Dornenreihen, deren vorderste auf den Ringen 2—5 bedeutend stärker als die hinteren. Hinterende mit 5 grossen mittleren und mehreren kleinen seitlichen Haken. (Neue Beobachtung von H. Nitsche.) *Stadium II* und *III* einander sehr ähnlich und letzteres nur durch bedeutendere Statur und grössere Stigmenplatten unterschieden. Körper langgestreckt, vorn etwas breiter als hinten. Rücken bedeutend gewölbter als der Bauch. Vorderende mit zwei an der Basis weit voneinander abstehenden Fühlerrudimenten. Mundhaken gross und deutlich. Scheitelfeld fast quadratisch. Jeder Ring vorn mit einem Gürtel von Dornenwarzen, der oben schmäler ist als unten. Obere Seitenwarzen deutlich. Hintere Stigmenplatten frei auf der abgestutzten Oberhälfte des letzten Ringes, breit nierenförmig, sehr schief gestellt, unten viermal so weit voneinander entfernt wie oben. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man unterwärts ein von dem Nierenausschnitte ausgehendes System von verzweigten Chitinstützen. Oben ist die Fläche dicht mit feinen, länglichen Chitinbläschen besetzt.

Beschreibung. Ph. picta Schin. *Fliege*: Kopf braun, mit Silberschimmer. Rückenschild blaugrau oder blauweiss, vor der Naht mit einem grossen viereckigen, beim ♂ breiteren, beim ♀ schmäleren, dunkelgrau und schwarz gezeichneten Flecke, neben dem jederseits ein kleiner schwarzer Fleck steht. Hinter der Naht 4 kleine, tiefschwarze Flecken. Schildchen schwarz mit braunem Vorderrande. Hinterleib schwarzblau mit Silberflecken. Länge 13—14 *mm*.

Die Flugzeit der in Roth- und Rehwild schmarotzenden Formen fällt in den Sommer von Mai bis in den August. Die grosse, rothbärtige, mit breiter, schwarzer Mittelbinde des Hinterleibes versehene Rachenbremse des Rothwildes scheint nur an den Standorten des Rothwildes zu schwärmen. Die fast ganz gelb behaarte Rachenbremse des Rehwildes schwärmt dagegen zu dieser Zeit auf hohen Punkten. Bis zu den höchsten Alpengipfeln hinauf findet man namentlich die ♂♂ zahlreich im Sonnenschein fliegend und sich auf hervorragende Gegenstände, Steine u. s. f. niederlassend. Nitsche fand sie z. B. zahlreich auf dem Thurme des Schneeberges bei Bodenbach und auf dem Hohentwiel. Auch die braun, schwarz, hellblau und silbern gezeichnete Pharyngomyia wurde schon auf hohen Punkten getroffen. Die begatteten Weibchen verfolgen das Wild und suchen trotz lebhafter Abwehrversuche und Flucht demselben junge Larven in die Nasenöffnungen zu spritzen. Schon eine Fliege kann ein Rudel Wild in grosse Aufregung versetzen. Niesend, kopfschüttelnd, mit den Läufen schlagend, sucht das Rothwild den Feind abzuwehren, der seine Angriffe unermüdlich wiederholt. Die Entwickelung der jungen Larven scheint sehr langsam vor sich zu gehen.

Offenbar ganz junge, 2·5 *mm* lange, eben erst geborene Larven von Pharyngomyia fand Nitsche am 22. Juli 1893 in Menge in dem Kehlkopf und der Luftröhre eines Hirsches. Im Februar 1893 fand er eine ganz gleiche, aber 2·7 *mm* lange an derselben Stelle bei einem Stück Mutterwild und am 22. Juni 1893 eine gleichfalls sicher noch dem ersten Stadium angehörige, aber 5 *mm*

lange im Kehlkopf eines Hirsches zugleich mit vollkommen erwachsenen, verpuppungsreifen Larven. Diese Daten könnten fast die Vermuthung aufkommen lassen, dass die Generation von **Pharyngomyia** nicht eine einjährige, sondern eine zweijährige sei, und dass das Larvenstadium I ein Jahr dauere. Doch widerspricht dem der Befund bei dem weiter unten angeführten Fall des Primkenauer Rothwild-Schmalthieres.

Im März und April, bis Juli hin, findet man häufig den Rachen, den weichen Gaumen und den Zungengrund verendeter Stücke dicht mit solchen „Engerlingen" besetzt. Auch in den Kehlkopf dringen sie ein, aber dorthin im erwachsenen Zustande wohl nur nach dem Eingehen ihres Wirthes. Dagegen soll ausnahmsweise ein Einwandern in die Lunge selbst, im Jugendzustande vorkommen können: WACHTL [**42**] beschreibt die Einlagerung zweier erwachsenen Larven von **Cephenomyia stimulator** MEIG. in zwei Höhlungen der Lunge eines Rehbockes, leider ohne die pathologischen Veränderungen im Umkreise derselben zu schildern und nimmt an, sie wären dorthin als junge Larven eingewandert. NITSCHE fand 1893 die oben erwähnten, nur 2·5 und 2·7 *mm* langen Larven noch völlig lebend und beweglich in der Luftröhre und in den Bronchen selbst. Doch waren dieselben so lebhaft, dass hieraus durchaus nicht der Schluss zu ziehen ist, dass sie wirklich immer in der Luftröhre leben, vielmehr sehr wohl angenommen werden kann, dass eine postmortale Einwanderung stattgefunden hat. Ganz sicher postmortal eingewandert war eine erwachsene Larve von **Cephenomia stimulator** MEIG., welche NITSCHE am 14. Mai 1894 tief in der Lunge eines eingegangenen Oberschlesischen Rehes fand. Dieselbe lag nicht in einer besonderen Gewebshöhle, sondern in einem Bronchus, d. h. also in einer Verzweigung der Luftröhre. Der Parasitismus in der Rachenhöhle ist schon sehr lange bekannt und wurde von der altfranzösischen Jägerei merkwürdigerweise in Zusammenhang mit dem Abwerfen der Geweihe gebracht. Eine Infection mit Rachenbremsen bringt stets das Stück zurück, es kümmert und kann auch an diesen Parasiten zugrunde gehen, wenn eine grössere Menge derselben die Luftwege verstopft.

Einen genauen Bericht über eine ungemein starke, durch Reh-Rachenbremsen verursachte Epizootie, welcher 1868—1872 fast der gesammte Rehbestand eines gräflich Fürstenbergischen Revieres, das zwischen Ruhr und Möhne bei Neheim auf dem Arnsberger Walde in Westfalen gelegen ist, zum Opfer fiel, giebt ALTUM [**1** *c*] nach den Mittheilungen von WEGENER. Die Krankheit machte sich von Anfang März bis Juli, am stärksten im April und Mai bemerkbar. Die Rehe husten bräuneartig, schnaufen und schnarchen beständig beim Aesen, winden nicht mehr ordentlich, so dass man sich ihnen mit dem Winde nähern kann, verfärben sich nicht regelrecht, nehmen ungefähr auf $^2/_3$ ihres normalen Gewichtes ab und gehen ein, nach der Ansicht des Berichterstatters durch Verhungern.

Dass sonst gesundes Wild wirklich durch Oestridenlarven erstickt werden kann, beweisen uns zwei von Oberförster KLOPFER gemachte und freundlicherweise mitgetheilte genaue Beobachtungen. Im März 1892 gingen im Primkenauer Thiergarten in Schlesien ein Rothwild-Schmalthier und ein Zehnender kurz nacheinander ein. Bei beiden wurde der hintere Theil des Rachens und beim

Schmalthier auch der obere Theil des Kehlkopfes dicht vollgestopft gefunden von je ungefähr einer Handvoll erwachsener **Pharyngomyia**-Larven. Bei beiden war die Lunge durchaus schwarzroth, nicht wie gewöhnlich hellroth und ihre Blutgefässe waren überfüllt. Beim Zehnender wurde die völlige Gesundheit von Milz, Herz und Leber durch einen Thierarzt festgestellt. Es liegen also alle Anzeichen einer wirklichen Erstickung, d. h. einer Kohlensäureanhäufung in Folge von Verstopfung der Luftwege vor. In dem Falle des Schmalthieres, das im März erst 10 Monate alt war, hat die Entwickelung der Larven also sicher nur ein Jahr gedauert. Beiläufig sei bemerkt, dass die Larven von **Pharyngomyia** in Schlesien und Sachsen im Rothwild viel häufiger zu sein scheinen, als die von **Cephenomyia**. Nitsche fand im Rothwild bisher nur die erstere Art.

Die Zeit des Abganges der Larven ist nur bei dem die Fütterungen besser wie das Rehwild annehmenden Rothwilde bekannt. Nach Brauer soll **Cephenomyia rufibarbis** bereits im März, **Pharyngomyia picta** von April bis Mai und wohl noch später ihr Wohnthier verlassen.

Die Rachenbremse des Elches ist durch den früheren Verwalter des Ibenhorster Revieres, Oberförster Ulrich, entdeckt worden. Die Fliege, die Ulrich zuerst im September auf einem erlegten Elche fing, gehört zu den grössten Seltenheiten der Sammlungen. Die Larven kommen öfters vor. Nitsche fand eine grosse Menge derselben in dem Kopfe eines eingegangenen Elchaltthieres aus Ibenhorst, leider aber erst als sie völlig verfault aus dem macerirten Schädel herausgespült wurden.

In dem Rachen des Renthieres lebt noch **Cephenomyia trompe** Fabr., eine Thatsache, die schon durch Linné bekannt wurde.

Mittel gegen die Wildöstriden giebt es nicht, höchstens kann man an den Fütterungen die abgehenden Larven und im Boden derselben die Tönnchen sammeln lassen. Diese Massregel empfiehlt sich schon darum, weil die aus diesen gezogenen Fliegen geschätzte Tausch- und Handelsobjecte sind.

Die Magenbremsen, Gastricolae, von denen nur die Gattung **Gastrophilus** genauer bekannt ist, sind mittelgrosse, seidig behaarte Fliegen (Fig. 321 *A*), deren Gesicht mit einer Mittelrinne (Fig. 321 *B. a*) versehen ist, auf deren Flügeln die Längsader 4 bis zum Flügelrande geht (*A*.4) und eine Spitzenquerader fehlt. Die kleinen Flügelschüppchen decken kaum die Schwingkolben. Die gewöhnlicheren Arten schwärmen am liebsten auf hohen Punkten, z. B. Bergspitzen. Die Weibchen haben eine nach unten und vorn umgeschlagene Legröhre. Mit Hilfe dieser kleben sie ihre lang becherförmigen, mit einem Deckel versehenen Eier (Fig. 321 *D*) an die Haare der Pferde, und zwar besonders an solche Stellen, die das Pferd beim Lecken mit der Zunge erreichen kann. Die ausschlüpfenden jungen Larven gelangen entweder durch die Zunge des sich leckenden Wohnthieres, oder activ der Mundöffnung zuwandernd in die Mundhöhle und von dort durch der Schlund in den Magen.

Man kann auch bei den Magenbremsen drei verschiedene Larvenstadien unterscheiden. Doch ist nur das letzte, dritte, gut bekannt (Fig. 321 *E*). Es sind amphipneustische, 11ringelige, blassrothe Larven, mit von oben nach unten etwas plattgedrücktem Körper, der sich nach vorn kegelförmig zuspitzt und hinten abgestutzt ist. Der erste, aus zweien verschmolzene Ring, Kopfring genannt (Fig. 321 *F*), trägt zwei kleine, weit auseinander stehende, mit einem

Chitinringe versehene Fühler (*F a*), zwei grosse, nach aussen gekrümmte, feste Mundhaken (*F b*) und zwischen diesen zwei kleine dreieckige Spitzchen (*F c*). Die folgenden scharf voneinander abgesetzten Ringe haben am Vorderrande sowohl auf dem Rücken wie am Bauche eine Doppelreihe nach hinten gewendeter Dornenwarzen, die nach hinten spärlicher werden (Fig. 321 *E*). Der abgestutzte Ring 11 zeigt eine durch wulstige Lippen völlig verschliessbare Spalte, auf deren ebenem Grunde die grossen, hinteren Stigmenplatten liegen (Fig. 321 *G*). Diese sind nierenförmig, mit ihrer Concavität einander zugewendet, und durch einen gemeinsamen Chitinrahmen verbunden (Fig. 321 *H*). Jede von ihnen zeigt drei annähernd concentrische Bögen (Fig. 321 *H a*), die sogenannten Arcaden.

Mit ihren äusseren Mundhaken befestigen sich die Larven in der Schleimhaut des Magens und Darmcanales, die sie gewöhnlich bis zur Muskelhaut

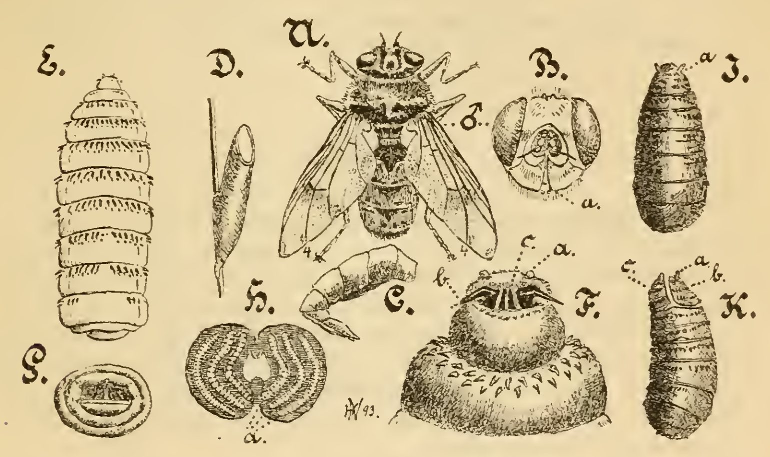


Fig. 321. **Gastrophilus equi** Fabr. *A*. Männchen, $^2/_1$ nat. Grösse. *B*. Kopf desselben von vorn gesehen, *a* Gesichtsfurche. *C*. Hinterleib des Weibchens mit nach unten und vorn vorgeschlagener Legröhre. *D*. Ei an einem Haare befestigt. *E*. Erwachsene Larve des III. Stadiums vom Rücken gesehen, $^2/_1$ nat. Grösse. *G*. Letzter Ring derselben von hinten gesehen. Am Grunde der Höhle liegen die Stigmenplatten. *F*. Vorderende derselben stärker vergrössert. *a* Fühler, *b* äusserer, *c* innerer Mundhaken. *H*. Stigmenplatte mit den Arcaden *a*, stärker vergrössert. *I*. Puppe von oben, *K*. von der Seite gesehen, *a* vorragende Vorderstigmen, *b* und *c* die von der ausschlüpfenden Fliege abgesprengten Deckel. *A—D* nach Brauer. *E—K* Originalzeichnungen von H. Nitsche.

durchbohren. Die Ränder der 1—2 *mm* grossen Wunde erheben sich meist wulstig. Oftmals sind grössere Strecken der Magen- oder Darmwand dicht mit Larven besetzt. Die reif gewordenen Larven verfärben sich, und nehmen je nach der Art eine intensivere rothe, gelbe oder grüne Farbe an, lösen sich von ihrer Anheftungsstelle, gehen mit dem Kothe ab und verwandeln sich im Miste oder in der Erde zu einer festen, dunkeln Tönnchenpuppe mit convexer Rücken-, und leicht concaver Bauchseite (Fig. 321 *K*). Die beiden vorderen Stigmen ragen am Vorderende der Tonne als zwei kleine Spitzchen vor (Fig. 321 *I a*). Die Puppenruhe dauert beiläufig einen Monat. Beim Ausschlüpfen sprengt die Fliege die vier vorderen Ringe in Form eines oberen und unteren halbmondförmigen Deckels ab (Fig. 321 *K b* und *c*).

Verdauungsstörungen, Kolik, Entzündung der Magenwand, sind häufigere Folgen des Parasitismus der Magenbremsen. Wird eine Arterie verletzt, so können Verblutungen eintreten. Nicht ausgeschlossen ist eine Durchbohrung der Magenwandung, die dann oft tödtliche Bauchfellentzündungen hervorruft. Frei auf der Weide gehende und schlecht geputzte Pferde sind den Angriffen dieser Thiere mehr ausgesetzt, als gut gepflegte, dauernd in Stallungen gehaltene. Arzneimittel, welche die Magenbremsenlarven tödten oder zu vorzeitigem Loslassen bewegen, kennt man nicht. Schleimige Getränke können lindernd wirken.

Von den acht bekannten Arten ist **Gastrophilus equi** Fabr. im Magen der Pferde kosmopolitisch verbreitet; **G. pecorum** Fabr. und **G. haemorrhoidalis** L., finden sich gleichfalls häufiger, und zwar auch im Pferdedarm. Die übrigen Arten sind sehr selten. Sicher kennt man **Gastrophilus**-Larven überhaupt nur von Pferd, Esel und Maulesel. Die Angaben über Vorkommen im Rind scheinen apokryph zu sein, ebenso wie die Angabe, dass **Gastrophilus**-Larven im Pferderachen vorkämen. Letztere Angabe beruht auf einer Verwechselung mit den dort lebenden Larven von **Rhinoestrus purpureus** Brau., einer Fliege, die zu den echten **Cavicolae** gehört (vgl. S. 1159).

Anhang.

Die Flöhe, **Siphonaptera** Latr. 1825 (*Suctoria* Latr. 1805, *Aphaniptera* Kirb.), die wir hier betrachten, bilden eine in sich abgeschlossene kleine Ordnung der Insekten, die passend zwischen Dipteren und Rhynchoten eingeschoben wird (vgl. S. 1088).

Die Flöhe sind flügellose, ectoparasitisch auf warmblütigen Wirbelthieren lebende Insekten mit seitlich zusammengedrücktem Leibe, einem der Brust mit breiter Fläche ansitzenden Kopfe, saugenden Mundwerkzeugen, drei völlig getrennten Brustringen, Springbeinen und vollkommener Metamorphose.

Der Kopf der Flöhe entbehrt völlig der gewöhnlichen mittleren Punktaugen, sowie der seitlichen Netzaugen. Letztere werden aber meist durch an deren Stelle tretende einfache Punktaugen ersetzt. Bei den an nächtlich oder unterirdisch lebenden Thieren, z. B. an Fledermäusen und Maulwurf vorkommenden Arten können die Augen auch völlig fehlen. Dicht hinter denselben, in einer tiefen Grube, liegen die stets 3gliedrigen Fühler, deren letztes Glied meist in eine Anzahl Lamellen gespalten erscheint. Die Mundtheile werden gebildet von der Oberlippe und den drei Kieferpaaren. Das eigentliche Stech- und Saugrohr besteht oberwärts aus der sehr langen und schmalen, rinnenförmig gefurchten Oberlippe, die zwischen die beiden unterwärts in der Mitte aneinander stossenden Vorderkiefer eingefalzt ist, also aus drei Theilen. Umschlossen wird dasselbe am Grunde von den seitlich stehenden, plattenförmigen, Taster tragenden Mittelkiefern, sowie vorn und unten von den mehrgliedrigen, endständigen Tastern der zu einer Unterlippe verschmolzenen Hinterkiefer [Kräpelin **20** *c*]. Die drei Ringe der Brust sind gegeneinander völlig frei beweglich, jeder besteht aus einem mittleren Rückentheile und zwei Seitenstücken, die so locker mit dem Rückenstücke verbunden sind, dass sie oft fälschlich für Beinglieder angesehen wurden. Nach hinten setzt sich jedem Seitentheile der Hinterbrust ein plattenförmiger, auf den Hinterleib übergreifender, schuppenähnlicher Fortsatz an, der öfters fälschlich für ein Flügelrudiment angesehen wurde. Flügel und Schwingkölbchen fehlen stets vollständig. Die drei Beinpaare sind, wie der Körper, seitlich zusammengedrückt und zum Springen eingerichtet. Sie nehmen an Grösse von vorn nach hinten zu. Die Hüften, namentlich die des dritten

Beinpaares, sind sehr gross und zapfenförmig, der Schenkelring klein, desgleichen, im Verhältniss zur Hüfte, Schenkel und Schienen. Die Tarsalglieder sind stets in der Fünfzahl vorhanden. Der aus 9 Ringen bestehende Hinterleib ist sehr gross, besonders bei den ♀♀. Der Unterschied der ♂♂- und ♀♀-Flöhe prägt sich, ausser durch die bei ersteren stets geringere Grösse, durch die verschiedene Bildung der beiden letzten, in den Dienst der Geschlechtsfunctionen tretenden Ringe aus, sowie durch das Rückenprofil, das bei den ♂♂ concav, bei den ♀♀ convex ist. Der gesammte Körper einschliesslich der Beine ist meist mit langen Borsten oder Dornen besetzt. Häufig kommen an der Unterseite des Kopfes, sowie oberwärts am Hinterrande der Vorder- und Hinterbrust, sowie auch der Hinterleibsringe kammartige Reihen von Chitinstacheln vor, deren Stellung und Zahlenverhältniss wichtige Anhaltspunkte zur Unterscheidung der einzelnen Arten giebt.

Man kennt ungefähr 35 Arten von Flöhen, die als Schmarotzer auf Säugern und Vögeln leben. Nur die ♀♀ der Untergattung Sarcopsylla leben zeitweilig festgeheftet in der Haut ihrer Wirthe.

Die meisten kommen auf verschiedenen Wirthen vor. Früher glaubte man, dass die Flöhe an unreinlichen Orten aus dem Schmutze durch elternlose Zeugung entständen (vgl. S. 81). Erst im 17. Jahrhundert wies Leuwenhoek nach, dass die Weibchen ihre grossen ovalen Eier, von denen sie auf einmal ungefähr ein Dutzend hervorbringen, an unreinliche Orte ablegen. Die ausschlüpfenden, gestreckten, fusslosen Larven haben einen deutlich abgesetzten Kopf mit kurzen Fühlern und kauenden Mundwerkzeugen, sowie 12 Leibesringe, deren jeder am Hinterrande mit langen Haaren besetzt ist. Der letzte trägt ausserdem einen Kranz kleiner Dornen und zwei spitzenartige, seitliche Fortsätze, die zum Fortschieben der sehr beweglichen Larven dienen, die als solche überwintern. Die Verwandlung in die freie Puppe geschieht in einem seidenartigen Cocon. Die Puppenruhe dauert bis vier Wochen.

Für unsere Zwecke genügt es, alle Flöhe in die Gattung **Pulex** L., zu vereinigen.

Wirklich wichtig ist nur der im tropischen und subtropischen Amerika heimische, neuerdings nach Afrika eingeschleppte

Sandfloh oder Chique, **Pulex** (Sarcopsylla Westw., *Rhynchoprion* Hermann) **penetrans** L., ein kleiner, nur 1 *mm* langer Floh, dessen Weibchen sich in die Haut der unteren Extremitäten, namentlich der Zehen, bei Menschen und Hausthieren einbohrt und hier seine Eier reift, wobei sein Hinterleib bis zu Erbsengrösse anschwillt. Die Entwickelung der Larven und ihr Leben spielt sich aber ausserhalb des Leibes der Wirthe ab. Durch den Druck des wachsenden Hinterleibes wird ein Jucken erzeugt, welches den Träger veranlasst, sich zu kratzen, worauf aus der durch das zerquetschte Weibchen verunreinigten Wunde ein kleines Geschwür entsteht, das in dem warmen tropischen Klima leicht ernsthafte Entzündungen der Füsse hervorrufen kann. Vorsichtige Reisende lassen daher in den betreffenden Gegenden täglich ihre Zehen untersuchen und die etwa eingebohrten Weibchen rechtzeitig mit einer Nadel entfernen.

Ganz ungefährlich, dafür aber namentlich in den wärmeren Klimaten um so lästiger ist der

Menschenfloh, **Pulex irritans** L., der durch das völlige Fehlen eines Stachelkammes an Kopf und Brust sich unterscheidet von dem

Hundefloh, **P. canis** Dug., (*serraticeps* Gerv.), der unten am Kopfe, sowie am Hinterrande des Rückens des Prothorax jederseits 7—9 zahnartige Stacheln trägt, und auch auf der Katze und zahlreichen anderen Säugern lebt. Der nur auf Vögeln, namentlich auf Tauben und Hühnern lebende

Vogelfloh, **P. gallinae** Bouché (*avium* O. Taschb.) hat nur an der Brust, nicht auch am Kopfe einen Stachelkamm.

Unser eigentlicher Plagegeist ist aber der wirkliche Menschenfloh, die übrigen Floharten gehen nur zeitweise auf den Menschen über.

Literaturnachweise zu dem Kapitel XII, die Zweiflügler.

1. Adolph, E. Die Dipterenflügel, ihr Schema und ihre Ableitung. 4. Halle 1885. — **2.** Altum. *a)* Waldbeschädigungen durch Thiere und Gegenmittel. 8. Berlin 1889. *b)* Das Auftreten der Kiefernadelscheiden-Gallmücke (Cecidomyia brachyntera Schwägr.) im Jahre 1891. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892, S. 327—335. *c)* Rachenbremsen. Daselbst VII, 1875, S. 148—153. — **3.** Baudisch. Tipula crocata Schr. Centralbl. für das ges. Forstwesen IX, 1883, S. 548 u. 549. — **4.** Becher. Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren. 4. Wien 1882. — **5.** Beling. *a)* Der Heerwurm. Zoologischer Garten IX, 1868, S. 143 ff.; X, 1869, S. 103 ff.; XII, 1871, S. 145 ff.; XX, 1879, S. 74 ff. Ferner Stettiner Entomol. Zeitung XXXIII, 1872, S. 322—329. *b)* Beitrag zur Naturgeschichte verschiedener Arten aus der Familie der Tipuliden. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellschaft. Wien XXIII, 1873, S. 575—592; XXVIII, 1879, S. 21—56; XXXVI, 1887, S. 171—214. — **6.** Borries, H. Cecidomyia pini de Geer. Tidsskrift for Skovbrug XII, S. 239—249. — **7.** Bouché, P. Fr. Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garteninsekten. 8. Berlin 1833. — **8.** Brauer, F. *a)* Monographie der Oestriden. 8. 292 S. u. 10 Tafeln. Wien 1863. *b)* Nachträge zur Monographie der Oestriden. Wiener Entomol. Zeitung V, 1886, S. 289—304; VI, 1887, S. 4—16; VI, S. 71—76. *c)* Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien. Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse der kaiserlichen Akad. d. Wiss. zu Wien XLII, 1880; XLIV, 1882; XLVII, 1883; LVI, 1889; LVIII, 1891. *d)* Ueber das sogenannte Stillstandsstadium in der Entwickelung der Oestridenlarven. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellschaft 1892. Versamml. v. 3. Februar 1892. — **9.** Brischke. Dipterenlarvengänge im Erlenholz. Schrift. der Naturf. Gesellschaft in Danzig N. F. VII, Heft 4, S. 27—28. — **10.** Czech, J. Ein neuer Fichtenschädling. Centralbl. für das ges. Forstwesen VI, 1888, S. 258—260. — **11.** Danckelmann. Die Weidenheger zu Messdunk bei Brandenburg. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen VII, 1875, S. 86—98. — **12.** Eckstein, K. *a)* Die Kiefernadelscheidengallmücke. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen XXV, 1893, S. 77—84. *b)* Die Kiefer (Pinus sylvestris. L.) und ihre thierischen Schädlinge I, Fol. Berlin 1893. — **13.** Haass. (Ueber Lophyrus similis und Cecidomyia brachyntera.) Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines 1883, S. 58—60. — **14.** Hartig, R. Cecidomyia? Piceae n. sp. Die Fichtengallmücke. Forstl.-naturwiss. Zeit-

schrift II, 1893, S. 6—8 u. 274 u. 275. — **15.** Hartig, Th. *a)* Jahresbericht über die Fortschritte der Forstwissenschaft 8. I, 1837. *b)* Die Aschenfliege Anthomyia Ratzeburgii betreffend. Versamml. des Schlesischen Forstvereines 1856, S. 123—126. *c)* Die Aschenfliege Anthomyia Ratzeburgii. Allg. Forst- und Jagdzeitung XXII, 1856, S. 4—8. *d)* Das Insektenleben im Boden der Saat- und Pflanzkämpe. Pfeil's Kritische Blätter XLIII, 1, 1860, S. 142—151, und Verhandl. d. Hils-Solling Forstvereines 1860, S. 44. — **16.** Henschel. *a)* Die Lärchenknospen-Gallmücke (Cecidomyia Kellneri). Centralbl. für das ges. Forstwesen I, 1875, S. 183—185. *b)* Cecidomyia abietiperda. Daselbst VI, 1880, S. 371 u. 372. *c)* Ein neuer Forstschädling, die Fichtenknospengallmücke, Cecidom. piceae. Daselbst VII, 1881, S. 505 bis 509 — **17.** Kieffer. Zur Kenntniss der Weidengallmücken. Berlin. Entomol. Zeitschr. XXXVI, S. 241 bis 258. — **18.** Köppen, Fr. Th. Die schädlichen Insekten Russlands. 8. Petersburg 1880. — **19.** Kollar. Naturgeschichte der Zerr-Eichen-Saummücke, Lasioptera Cerris, eines schädlichen Forstinsektes. Denkschriften der Wiener Akademie I, 1850, S. 48—50. — **20.** Kräpelin, K. *a)* Ueber die Mundwerkzeuge der saugenden Insekten. Zoolog. Anzeiger 1883, S. 88—89. *b)* Zur Anatomie und Physiologie des Rüssels von Musca. Zeitschr. f. wiss. Zoologie XXXIX, 1883, S. 683 bis 719. *c)* Die systematische Stellung der Puliciden. 4. mit 1 Tafel. Hamburg 1884. — **21.** Krahe, A. Lehrbuch der Korbweidencultur, 4. Aufl. 8. Aachen 1886. — **22.** Leuckart, R. Die Fortpflanzung und Entwickelung der Pupiparen. 4. Halle 1858. — **23.** Löw, F. *a)* Mittheilungen über Gallmücken. Verhandl. der zool.-botan. Gesellschaft in Wien XXVIII, S. 387—406. *b)* Ueber die Entwickelung der Galle der Hormomyia piligera H. Löw. Daselbst XXXVI, S. 97—100. — **24.** Meinert, Fr. Fluernes Munddele. Trophi Dipterorum. 4. Kopenhagen 1881. — **25.** Müller, Hermann. Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. 8. Leipzig 1873. — **26.** Nobbe, F. Entomologische Notizen. Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen XV, 1872, S. 121—125. — **27.** Nowicki, M. Der Kopaliner Heerwurm. 8. Brünn 1868. 69 S. u. 1 Tafel. — **28.** Pfeil. Insektensachen. Kritische Blätter VII, 1, 1833, S. 55—67; X, I, 1836, S. 87—118. — **29.** Ratzeburg. Ueber den Bau und die Lebensweise zweier an der Kiefer lebenden Gallmücken-Larven. Archiv f. Naturgesch. VII, 1841, I, S. 233—247. — **30.** Ritzema Bos. Thierische Schädlinge und Nützlinge. 8. Berlin 1891. — **31.** Rostrup. Meddelelse om Insektangreb iagttagenet i Aaret 1886. Tidsskrift for Skovbrug IX, 1887, S. 342—345. — **32.** Rübsaamen, Ew. H. *a)* Ueber Gallmückenlarven. Berlin. entomol. Zeitschr. XXXVI, 1891, S. 381—392. *b)* Neue Gallmücken und Gallen. Daselbst XXXVI, 1891, S. 393—406. *c)* Die Gallmücken des königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin. Daselbst XXXVII, 1892, S. 319 bis 406 mit 12 Tafeln. — **33.** v. Schlechtendal, D. H. R. Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefässpflanzen. 8. Zwickau 1891. — **34.** Schmid. (Ueber Lophyrus similis und Cecidomyia bra-

chyntera.) Vereinsschrift d. Böhmischen Forstvereines, Heft 125, 1883, S. 91—96. — **35.** Schönbauer, J. A. Geschichte der schädlichen Kolumbatzer Mücken im Bannat u. s. f. 4. Wien 1795. — **36.** Scholtz J. C. H. Ueber einen neuen Birkenfeind. Verhandl. des Schlesischen Forstvereines 1859, S. 71—73. — **37.** v. Siebold, C. Th. *a)* Ueber die weiblichen Geschlechtsorgane der Tachinen. Archiv für Naturgeschichte IV, 1838, S. 191—201. *b)* Ueber Cecidomyia saliciperda, eine den Weidenbäumen nachtheilige Gallmücke. Verhandl. des Schlesischen Forstvereines. 1852, S. 148—155. — **38.** Zimmer. Bemerkungen über die Lebensart einiger schädlicher Forstinsekten mit einem Vorworte von Prof. Schwägrichen. Pfeil's Kritische Blätter IX, 1, 161 bis 169. — **39.** B. Ein Feind der Tanne. Centralbl. für das ges. Forstwesen III, 1877, S. 531—533, IV, S. 336 u. 432 u. 433. — **40.** M . . . . Beschädigungen durch die Weidenknüppel-Gallmücke. Allg. Forst- und Jagdzeitung LXIX, 1893, S. 255. — **41.** Perris, Ed. Histoire des Insectes du Pin maritime. Diptéres. Ann. d. l. Soc. entomolog. de France, 4ème sér. X, 1870, 144 S. u. 5 Tfln. — **42.** Wachtl, A. Ueber ein aussergewöhnliches Vorkommen der Larven von Cephenomyia stimulator Clk. Wiener entomol. Zeitung V, 1886, S. 305 u. 306.

KAPITEL XIII.

Die Schnabelkerfe.

Die Schnabelkerfe, **Rhynchota**, sind Insekten mit saugenden Mundwerkzeugen, freiem Prothorax und unvollkommener Metamorphose.

Der äussere Habitus dieser Ordnung ist mannigfaltiger, als der irgend einer anderen. Es fehlt ihr daher auch ein einheitlicher volksthümlicher Name, doch kann man sagen, dass sie ungefähr die Gesammtheit der Insekten umfasst, die gemeinhin als Wanzen, Cicaden, Blattläuse, Schildläuse und Läuse bezeichnet werden. Der früher beliebte Name Halbflügler, Hemiptera, muss als allgemeine Bezeichnung verworfen werden, da er mit Recht nur der ersten grösseren Abtheilung, den eigentlichen Wanzen, zukommt, bei denen wirklich, so weit sie nicht überhaupt ungeflügelt sind, das erste Flügelpaar zu halben Flügeldecken umgewandelt ist. Aber auch die Wanzen bieten keine einheitliche Gesammterscheinung: Die gewöhnlich als Typus betrachteten, breiten, abgeflachten Baum- und Pflanzenwanzen sind auffallend anders gestaltet, als die Mehrzahl der Wasserwanzen, die entweder schneller Schwimmbewegung im Wasser oder gewandter Laufbewegung auf seinem Spiegel angepasst erscheinen, und daher theils kräftige Schwimmbeine, theils lange, den schlanken Körper rasch über die Wasserfläche tragende Schreitbeine besitzen. Abweichend gestaltet sind wieder die ihre mehr gleichgebauten beiden Flügelpaare dachförmig tragenden Cicaden, die häufig Sprungvermögen haben und oft eine schützende Aehnlichkeit (vgl. S. 41) mit Theilen der Pflanzen besitzen, auf denen sie leben, z. B. Dornen nachahmen, oder anderen Insektengruppen ähneln, z. B. Nachtschmetterlingen. Bei den Blattläusen, die im Allgemeinen sehr zarte Geschöpfe mit vier hellen Flugflügeln darstellen, wird der Habitus der einzelnen Arten wesentlich beeinflusst durch den oft mit ihrer Heterogonie (vgl. S. 127) zusammenhängenden Polymor-

phismus, indem innerhalb derselben Art nicht nur geflügelte und ungeflügelte Individuen auftreten, sondern letztere auch noch mitunter unter sich polymorph sind. Die wunderbarsten Umformungen zeigen aber die Schildläuse, deren geflügelte Männchen meist allein den übrigen Pflanzenläusen näher stehen, während die ungeflügelten Weibchen oft zu festsitzenden, knopf- oder schildförmigen Gebilden werden, die der unkundige Beobachter zunächst gar nicht für Insekten ansieht. Die eigentlichen Läuse schliesslich nähern sich in ihrer Gestalt den Mallophagen (vgl. S. 275), mit denen sie die Anpassung an das ectoparasitische Leben auf Warmblütern theilen, von denen sie sich aber scharf durch die saugenden Mundwerkzeuge unterscheiden.

Die allen Formen gemeinsamen Züge sind also die nur bei den ungeflügelten Pflanzenläusen zurücktretende freie Entwickelung der Vorderbrust und der Bau der Mundwerkzeuge. Allen ist gemeinsam der rüsselartige, von der Unterseite des Kopfes entspringende Schnabel, der aus der meist längsgegliederten Unterlippe, d. h. den verwachsenen Ladentheilen des dritten Kieferpaares besteht, die zu einer oberwärts nur spaltartig geöffneten Röhre zusammengebogen sind. An ihrem Verschlusse nimmt oberwärts am Grunde noch die klappenartig von dem Kopfschilde entspringende Oberlippe theil. Dieser Schnabel, der nur als Scheide wirkt, umschliesst 2 Paare Stechborsten, die dem ersten und zweiten Kieferpaare entsprechen, und den eigentlichen Stech- und Saugapparat darstellen. Das Saugrohr wird gebildet von dem mittleren Paar Stechborsten, welche, in der Medianebene zusammengefalzt, in ähnlicher Weise eine Röhre bilden, wie die Mittelkieferladen der Schmetterlinge, denen sie wohl auch morphologisch entsprechen. Die beiden Tasterpaare fehlen als selbstständige Gebilde.

Da die Metamorphose der Schnabelkerfe im Allgemeinen als unvollkommen zu bezeichnen ist, die eben ausgeschlüpften Larven also bereits mehr oder weniger genau den Erwachsenen gleichen, so ist die Gesammterscheinung der Larven ebenfalls sehr ungleichförmig. Bei den dauernd ungeflügelt bleibenden Formen, z. B. den Läusen, unterscheiden sich die Larven von den Imagines nur durch die geringere Grösse. Die Larven der geflügelten Formen sind von den Erwachsenen schon durch den Mangel der Flügel unterschieden und erreichen die definitive Ausbildung erst allmählich durch eine Reihe von Häutungen, ohne einen Ruhezustand, ein Puppenstadium, durchzumachen. Die letzte Larvenform, die schon die Anlagen der Flügel, die Flügelscheiden, trägt, bezeichnet man als Nymphe. Nur die Männchen der Schildläuse besitzen einen Ruhezustand, der aber

auch keine eigentliche Puppenruhe darstellt, da während desselben eine allmähliche, auf mehreren Häutungen beruhende Umformung vor sich geht. Manche niedrige Schnabelkerfe, die einen zusammengesetzten Entwickelungscyklus haben, gebären in gewissen Generationen lebendige Junge.

Wenngleich viele Formen in grossen Mengen auftreten, so bilden die Schnabelkerfe doch nur einen wenig hervortretenden Zug in dem allgemeinen Naturbilde unserer Gegenden. Nur die laut singenden Cicaden drängen sich in Süd-Europa und in den Tropen der Wahrnehmung direkt auf. Die übrigen Formen sind meist ziemlich unauffällig, selbst die gesellig lebenden Blattläuse, von denen einige sich allerdings durch Deformation der von ihnen bewohnten Pflanzentheile bemerklich machen. Die grössere Mehrzahl sind Landthiere, deren Zahl in den höheren Breiten und in grösserer Meereshöhe schnell abnimmt. Viel geringer ist die Zahl der Süsswasserformen. Hervorzuheben ist, dass die einzigen echten Meerinsekten, die Gattung **Halobates** ESCHSCH., die den Spiegel der tropischen Meere bewohnt, zu den Schnabelkerfen gehören.

Die Zahl der bekannten Schnabelkerfe dürfte auf ungefähr 10 000 Arten zu schätzen sein, stellt aber sicher nur einen Bruchtheil der von BRAUER auf 50 000 geschätzten überhaupt existirenden dar.

Alle Schnabelkerfe sind lediglich auf flüssige organische Nahrung beschränkt, die sie durch Anstechen lebender Thiere oder Pflanzen gewinnen. Die beiweitem grössere Menge derselben ist aber auf Pflanzensäfte angewiesen. Da namentlich viele niedere Formen zugleich auch sehr fruchtbar sind, besonders in Folge der bei manchen auftretenden Parthenogenesis, so haben sie einen wesentlichen Einfluss auf das Pflanzenleben. Einige erzeugen Pflanzengallen, andere beeinträchtigen das Pflanzenleben ohne dass Missbildungen entstehen. Die allgemeine wirthschaftliche Bedeutung der pflanzenbewohnenden Schnabelkerfe ist daher sehr gross. Wir brauchen nur auf die Schädigung des Weinbaues durch die Reblaus zu verweisen. Dagegen betheiligen sich die Schnabelkerfe bei der so wichtigen Kreuzbefruchtung der Blüthenpflanzen nur in untergeordnetem Masse. Nützlich werden unter den Pflanzenbewohnern zunächst diejenigen, deren Stich den Austritt verwerthbarer Pflanzensäfte verursacht, z. B. die Mannacicade der südlichen Eschen, die Mannaschildlaus der Tamarisken, die Schellackschildlaus der indischen **Ficus**-Arten, sowie die Formen, die in ihrem Körper Farbstoffe erzeugen, z. B. die Cochenille und die Kermesschildlaus, ferner die Arten, die verwerthbares Wachs ausschwitzen, z. B. die chinesische Wachscicade.

Die Schnabelkerfe, die thierische Säfte verzehren, sind entweder nützlich durch Vertilgung anderer schädlicher Insekten, z. B. die Wanzengattung **Pentatoma**, oder schädlich, z. B. einige Wasserwanzen durch Angriffe auf die Fischbrut, und die Läuse als lästige Parasiten von Mensch und Säugern. Dagegen ist die forstliche Bedeutung der Schnabelkerfe noch geringer als die der Zweiflügler.

Allgemeines. Die Schnabelkerfe sind der Körpergrösse nach mittelgrosse bis kleine Insekten. Zu den grössten gehören einige Wasserwanzen, z. B. die tropische Gattung **Belostoma** Latr. und bei uns die Gattung **Ranatra** Fabr., einige Zirpen, z. B. die Gattung **Cicada** L. und der amerikanische Laternenträger, **Fulgora laternaria** L. Zu den kleinsten gehören die Pflanzenläuse.

Die Färbung namentlich der kleineren Arten ist meist unauffällig, doch zeigen bereits viele einheimische Wanzen lebhaftere Zeichnungen, z. B. die gemeine Feuerwanze an unseren Lindenbäumen, **Pyrrhocoris apterus** L., oder hellere Färbung. Auffallend sind auch einige Cicaden gefärbt, unter unseren einheimischen, z. B. die schwarz und rothe **Cercopis sanguinolenta** L.

Der Kopf ist gewöhnlich der Vorderbrust dicht angefügt, oft zum Theil in sie aufgenommen. Bei den einfachsten Formen, z. B. einigen Thierläusen und den weiblichen Schildläusen trägt er nur ein Paar seitlicher, einfacher Augen. Die meisten haben zusammengesetzte Netzaugen, neben denen auf dem Scheitel vielfach 2 oder 3 Punktaugen vorkommen. Am zahlreichsten werden die Punktaugen bei vielen männlichen Schildläusen, bei denen sie sogar auf die Unterseite des Kopfes rücken. Ganz blind sind einige Thierläuse und einige weibliche Schildläuse.

Die Fühler sind stets entwickelt. Oft sind dieselben fadenförmig mit einer mässigen Gliederzahl, die nur bei den ♂♂ einiger Schildläuse grösser wird, während die ♀♀ oft schliesslich ganz verkürzte Fühlerstummel tragen. Sehr kurz und weniggliedrig sind sie bei den Wasserwanzen und Cicaden und hier oft mit einer Endborste versehen. Auf den Gesammthabitus der Arten haben sie nur geringen Einfluss.

Die Mundwerkzeuge der Rhynchoten (Fig. 322) sind durchweg nach einem einheitlichen, nur geringe Abänderungen aufweisenden Plane gebaut. Die Gesammtheit derselben bezeichnet man als Schnabel. Derselbe entspringt von der Unterseite des Kopfes, ist meist gerade, drehrund, gewöhnlich der Länge nach in vier Abschnitte gegliedert und wird in der Ruhe nach unten und hinten zurückgeschlagen, so dass er zwischen die Hüften der Beine zu liegen kommt. Seine Länge ist sehr verschieden; bei den weiblichen Schildläusen und manchen Wasserwanzen ist er sehr kurz, meist aber ziemlich gestreckt und bei einzelnen Blattläusen übertrifft er den Körper an Länge. Sein auffallendster Theil wird gebildet von einer gegliederten Röhre *(HK)*, die dadurch entsteht, dass ein schmaler,

langgestreckter, doppelter Chitinstreif, der zwischen seinen beiden Blättern Muskulatur trägt, nach vorn rinnenförmig zusammengeschlagen ist. Die Ränder der Rinne lassen am Grunde einen breiteren Spalt frei. legen sich aber weiterhin mit Falz und Nuth aneinander, so dass eine geschlossene Röhre entsteht, deren Längsspalt nur als eine feine Linie auf ihrer Vorderseite sichtbar bleibt (*A* und *E*, *Hksp.*). Ihre Spitze ist mit Tasthaaren besetzt. Dieses Organ entspricht den verwachsenen Grund- und Ladentheilen des dritten Kieferpaares, also der Unterlippe

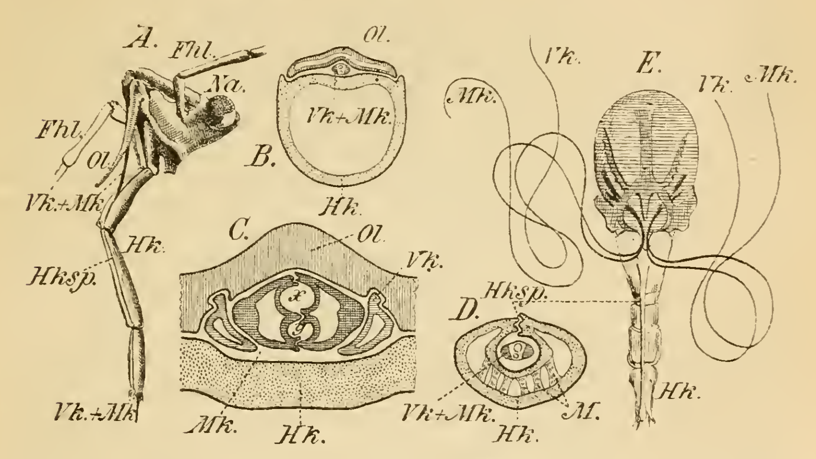


Fig. 322. Mundwerkzeuge von Rhynchoten. *A.* Kopf und Rüssel von Pentatoma. Die Enden der Fühler sind weggelassen und des besseren Verständnisses halber der Rüssel geknickt, sowie die Oberlippe abgehoben gezeichnet. *Fhl.* Fühler, *Na.* Netzauge, $^6/_1$ natürl. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche. *B.*, *C.* und *D.* halbschematische Querschnitte durch den Rüssel von Notonecta glauca L. nach Geise [19], *B.* Querschnitt durch den Grundtheil des Rüssels, *C.* Theil desselben Querschnittes stärker vergrössert, *D.* Querschnitt durch das Rüsselende, doppelt so stark vergrössert als *B.*; *E.* Kopfkapsel und Mundwerkzeuge eines überwinternden Weibchens von Chermes. Die Stechborsten sind aus der Rüsselscheide herausgezogen, also in unnatürlicher Stellung. $^{70}/_1$ natürl. Grösse. Originalzeichnung von H. Nitsche *Ol.* Oberlippe, *Vk.* Vorderkiefer, *Mk.* Mittelkiefer, *x.* Saugkanal, *y.* Speichelcanal, *Hk.* Hinterkiefer oder Unterlippe, *Hksp.* vordere Längsspalte der Unterlippe, *M.* Muskulatur.

der Käfer und Fliegen. Doch fehlen stets ausgebildete Taster. Der am Grunde offen bleibende Theil des Längsspaltes wird verschlossen durch ein unpaares, von dem Kopfschilde entspringendes, gestrecktes. schmales, lanzettförmiges Gebilde (*A*, *Ol*), der Oberlippe. Das aus diesen beiden Theilen gebildete Rohr ist nur die Umhüllung der eigentlichen Stech- und Saugapparate. Hebt man die Oberlippe, so liegt in der Rinne der Unterlippe ein stark chitinisirtes, fadenförmiges Gebilde (*A*, *B* und *D*, *Vk* + *Mk*), das sich durch die ganze Länge der Röhre fortsetzt und oft an ihrer Spitze vorragt (*A*). Dasselbe ist aber nicht einfach, sondern lässt sich leicht in zwei seitliche feinere

und eine stärkere mittlere Borste trennen. Letztere besteht aber selbst wieder aus zwei seitlichen, in der Medianebene mit Falzen und Nuthen verbundenen Borsten. Diese entsprechen den Mittelkieferladen (*C*, *Mk*), während die beiden seitlich frei anliegenden (*Vk*) den Vorderkiefern homolog sind. Die Mittelkieferladen haben an ihrer Innenseite zwei Längsrinnen, die, wenn die Mittelkiefer aneinander liegen, einen vorderen und hinteren Canal bilden. Ersterer (*x*) ist das eigentliche Saugrohr und steht in Verbindung mit der Mundhöhle, letzterer (*y*) dient zur Ausführung des Speichels und communicirt mit den Ausführungsgängen der sehr grossen Speicheldrüsen. Ihre ausschliesslich aus thierischen und pflanzlichen Säften bestehende Nahrung machen sich die Schnabelkerfe durch Einstich der Borsten in die Gewebe der Nahrungsquelle zugänglich, und durch Erweiterung und Verengerung der Mundhöhle wird sie in dem vorderen und oberen, von den Mittelkiefern eingeschlossenen Canale *x* zum Aufsteigen gebracht. Eine besondere, sehr complicirt gebaute Vorrichtung, die sogenannte „Wanzenspritze", treibt dagegen durch den hinteren Canal (*y*) das alkalische Sekret der Speicheldrüsen in die Wunde, wo der so verursachte Reiz das Zuströmen der Säfte befördert oder auf die thierische Beute reizend oder gar tödtend wirkt. Das Saugrohr selbst ist nach dieser Darstellung genau dem Saugrüssel der Schmetterlinge vergleichbar, während die die Stechborsten schützende Scheide der Unterlippe der Fliegen entspricht. Nur den Schnabelkerfen eigen ist die völlige Verkümmerung der Taster. Oberlippe und Rüsselscheide können bei manchen Pflanzenläusen, namentlich bei den Schildläusen, verkümmern. Dagegen erreichen gerade bei den Pflanzenläusen die Stechborsten eine ganz ausserordentliche Länge (Fig. 322 *E*). Sie dienen hier zugleich oft zur dauernden Festheftung des Thieres an seine Nahrungsquelle. Vollkommen fehlen die Mundwerkzeuge nur den ♂♂ und echten ♀♀ einiger Blattläuse, sowie allen männlichen Schildläusen.

Wir folgen in der vorhergehenden Darstellung wesentlich den Anschauungen von Geise [19] und Wedde [51]. Doch wollen wir hervorheben, dass zwar nicht über den anatomischen Bau des Wanzenrüssels, wohl aber über seine morphologische Deutung Meinungsverschiedenheiten bestehen. Abgesehen davon, dass Metschnikoff überhaupt leugnet, dass die Stechborsten Kieferpaaren gleichwerthig seien, weicht die Deutung, die Kräpelin vertritt, insoweit von der vorstehenden ab, als er den Endtheil der Rüsselscheide als verwachsene Taster der Hinterkiefer, nicht als deren Ladentheile deutet, und die beiden mittleren, zum Saugrohr zusammengefalzten Borsten als den Vorderkiefern, nicht aber den Mittelkiefern homolog ansieht. Entscheidende Beweise für die eine oder die andere Ansicht beizubringen ist aber sehr schwer, da eben die sonst den Ausschlag gebenden Taster fehlen. Neuerdings sind übrigens Taster bei einigen Formen nachgewiesen worden, doch ändert dies an dem allgemeinen Bauplane nichts. Am weitesten weichen von diesem die Mundtheile der Blut saugenden eigentlichen Läuse ab, auf diese Einzelheiten können wir aber hier nicht eingehen.

An dem Thorax ist, wenn wir von den ungeflügelten Pflanzenläusen und den eigentlichen auf Warmblütern schmarotzenden Läusen absehen, bei denen überhaupt die drei Brustringe nur undeutlich gesondert sind, stets der Prothorax deutlich abgetrennt und oft sehr stark entwickelt.

Dies gilt namentlich von den Land- und Wasserwanzen, die hierdurch eine den Laien oft täuschende Aehnlichkeit mit Käfern erhalten, sowie in hervorragendster Weise von den Buckelzirpen, bei denen er mitunter den ganzen Körper überdeckt und diesen Thieren die sonderbarsten Gestalten giebt. Im Allgemeinen ist aber der Mesothorax am stärksten. Bei den Wasser- und Landwanzen ist das Schildchen sehr entwickelt und nimmt, besonders bei der Schildwanzen genannten Gruppe der letzteren, an der Eindeckung des Hinterleibes theil.

Die Beine, die nur bei einigen weiblichen Schildläusen völlig verkümmern, zeigen wenig Besonderheiten. Meist sind es einfache Laufbeine, bei den Wasserläufern werden sie zu langen Schreitbeinen und bei den echten Läusen zu kurzen Klammerbeinen. Bei einzelnen Formen, z. B. bei den Wasserscorpionen, Gattung **Nepa** L., werden die Vorderbeine zu Raubbeinen (vgl. S. 34, Fig. 24 *G*). Die Hinterbeine sind bei den Cicaden zu Sprungbeinen verlängert und bei den Schwimmwanzen, z. B. bei **Notonecta** Fabr., durch Haarbesatz zu Schwimmbeinen gestaltet. Die Anzahl der Fussglieder beträgt gewöhnlich zwei oder drei, vermindert sich aber bei den Schildläusen auf eins.

Flügel fehlen durchweg nur den eigentlichen Läusen, gewissen Generationen der Blattläuse, den weiblichen Schildläusen und einigen Landwanzen, z. B. der Bettwanze, **Cimex lectularius** L. Die Hinterflügel allein fehlen manchen Wanzen, z. B. den meisten Individuen der an Linden so häufigen Feuerwanze, **Pyrrhocoris apterus** L., sowie den Männchen der Schildläuse. Alle übrigen haben zwei Paar Flügel. Sie sind nach zwei verschiedenen Typen gebaut, bei den Heteropteren, d. h. bei den eigentlichen Land- und Wasserwanzen ist das vordere Flügelpaar zu halben Flügeldecken, **hemielytra**, verwandelt, während das zweite die eigentlichen Flugflügel darstellt. Die halben Flügeldecken, auch Deckflügel genannt, liegen in der Ruhe dem Hinterleibe flach auf, stossen mit dem Innenrande ihrer festen, chitinisirten Grundhälfte an das Schildchen und legen sich mit ihrer häutigen Endhälfte übereinander. Die fächerartig faltbaren Hinterflügel sind die eigentlichen Flugflügel. Bei den übrigen Schnabelkerfen sind beide Flügelpaare meist von gleichmässigerer Bildung und liegen dem Hinterleibe dachartig an. Das vordere ist nur bei einigen Cicaden mehr lederartig, meist aber genau ebenso feinhäutig, wie das hintere. Die Aderung der Flügel ist daher in ein gemeinsames Schema nicht zu bringen und wird da, wo es überhaupt für unsere Zwecke nöthig, bei den einzelnen Gruppen erwähnt werden.

Der Hinterleib ist meist 6-, mitunter aber auch 8- oder 9ringelig. Bei **Nepa** L. und **Ranatra** Fabr. läuft derselbe in zwei lange Athemröhren aus. Oft münden auf demselben bei den Cicaden und Pflanzenläusen Wachsdrüsen, die eine flockige, fadige Bedeckung ausschwitzen. Die Geschlechtsorgane ragen nur selten vor. Bei den Cicaden ist ein zusammengesetzter Legstachel vorhanden.

Den beiden Geschlechtern fehlen secundäre Geschlechtscharaktere fast durchweg. Unter den höheren Formen ist nur bei den

Singzirpen ein besonderes Stimmorgan an dem Hinterleibe der Männchen vorhanden. Ein auffallender geschlechtlicher Dimorphismus kommt nur bei den Schildläusen und bei einigen anderen Pflanzenläusen vor.

Systematik. Sehr natürliche und ziemlich scharf begrenzbare grössere Abtheilungen bilden die eigentlichen Wanzen, die Cicaden, die Pflanzenläuse und die eigentlichen Läuse. Wir betrachten dieselben als Unterordnungen. Weniger Uebereinstimmung herrscht in Bezug auf die Familien, namentlich sind in den systematischen Werken die Wanzen in eine sehr grosse Anzahl von Familien getrennt. Wir folgen im Allgemeinen der alten Eintheilung von Burmeister. Viel übereinstimmender sind die Anschauungen über die Familien in den drei anderen Unterordnungen, die schon lange ziemlich feststehen. Nur bei den Pflanzenläusen sondern auch wir die neuerdings von den eigentlichen Blattläusen durch Dreyfuss abgetrennten Phylloxeriden. Wir erhalten dann folgendes System:

Unterordnung I. Heteroptera.

A. Gymnocerata.

1. Familie **Scutati.**
2. „ **Coreidae.**
3. „ **Lygaeidae.**
4. „ **Capsidae.**
5. Familie **Membranacei.**
6. „ **Reduviidae.**
7. „ **Hydrometridae.**

B. Cryptocerata.

8. Familie **Galgulidae.**
9. „ **Nepidae.**
10. Familie **Notonectidae.**

Unterordnung II. Cicadina.

11. Familie **Stridulantia.**
12. „ **Fulgoridae.**
13. Familie **Membracidae.**
14. „ **Cicadellidae.**

Unterordnung III. Phytophthires.

15. Familie **Psyllidae.**
16. „ **Aphididae.**
17. Familie **Phylloxeridae.**
18. „ **Coccidae.**

Unterordnung IV. Parasita.

19. Familie **Pediculidae.**

Die Literatur über die Schnabelkerfe ist leider in den Zeitschriften sehr zerstreut. Als zusammenhängende Darstellung der ganzen Gruppe ist auch heute noch zu empfehlen:

Burmeister H., Handbuch der Entomologie. II. Bd., 1. Abth. Schnabelkerfe, Rhynchota. Berlin 1835.

Die Wanzen.

Die Wanzen, **Heteroptera**, werden gekennzeichnet durch die Beschaffenheit ihrer Flügel, die in der Ruhe flach dem Hinterleibe aufliegen, die hinteren, die eigentlichen fächerartig einfaltbaren Flugflügel, bedeckt von den vorderen, welche zu halben Flügeldecken, **hemielytra**, umgebildet sind, die wir der Kürze halber Deckflügel nennen. Die fester chitinisirte Grundhälfte der letzteren, das Corium, liegt dann mit seinem Innenrande jederseits dem Seitenrande des deutlich entwickelten Schildchens an, so dass hier die Seitentheile des Hinterleibes nur einfach überdeckt werden, während die häutigen Endhälften, die Membranen, sich übereinander schieben und so eine zwar dünnere, aber doppelte Decke für den letzten Abschnitt des Hinterleibes bilden. Auf diese Beschaffenheit der Vorderflügel gründet sich die alte, früher fälschlich auf alle Schnabelkerfe übertragene Bezeichnung Halbflügler, Hemiptera, welche neuerdings mit Recht, da das wesentliche Kennzeichen der Ordnung auf dem Bau der Mundwerkzeuge beruht, durch die viel richtigere Schnabelkerfe, **Rhynchota**, ersetzt wurde.

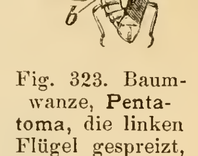


Fig. 323. Baumwanze, **Pentatoma**, die linken Flügel gespreizt, die rechten auf dem Hinterleib aufruhend.

Die Deckflügel der **Heteroptera** sind zwar im Allgemeinen als **hemielytra** zu bezeichnen, doch bieten dieselben im Einzelnen noch ziemliche Unterschiede (Fig. 324). Mit einer gleich zu erwähnenden Ausnahme bestehen sie stets aus wenigstens zwei Theilen, der Grundhälfte und der Membran. Die stärker chitinisirte Grundhälfte ist zusammengesetzt aus zwei durch eine scharfe Längsfurche, die Schlussnaht, abgetrennten Theilen, dem breiten, dem Vorderrande anliegenden Corium (*cor.*) und dem schmalen, dem Innenrande anliegenden Schlussstück, **clavus** *(clv.)*. Das Corium, das nur bei den Schildwanzen mit übermässig verlängertem Schildchen rudimentär wird, ist entweder ganz glatt (Fig. 324 *D.*) oder punktirt und von wenigen undeutlichen Längsadern durchzogen (Fig. 324 *A.*), oder trägt erhabene, Zellen bildende Adern (Fig. 324 *C.*). Von dem Corium zeichnet sich ab bei manchen Wasserwanzen ein dem Vorderrande anliegendes, ebenso fest wie das übrige Corium chitinisirtes, langgestrecktes Stück, das Einsatzstück, **embolium** (Fig. 324 *B*, *emb.*). Bei anderen, namentlich bei den Blindwanzen, **Capsidae**, gliedert sich die dem Vorderrande anliegende Spitze des Coriums scharf ab und bildet ein vom Vorderrande her keilförmig zwischen Corium und Membran eingeschobenes Keilstück, **cuneus** (Fig. 324 *D*, *cun*), auch **appendix** genannt, das meist ebenso fest chitinisirt wie das Corium, aber häufig anders gefärbt ist. Die Grenze der festen Grundhälfte gegen die dünnhäutige Membran (*mbr.*), die Membrannath, verläuft im Allgemeinen parallel dem Aussenrande des Deckflügels (Fig. 324 *A. B. D.*); sie kann aber auch geknickt oder wellig sein (Fig. 324 *D.* und *C.*). Die Membran selbst ist entweder glatt, ohne Adern (Fig. 324 *B.*), oder die Adern bilden 1 oder 2 geschlossene Zellen zunächst der Membrannath (Fig. 324 *D.*), oder es laufen von diesen Zellen oder von der Membrannath als Fortsetzung der Adern des Corium einfache oder verästelte oder netzartig verbundene, mehr oder weniger stark chitinisirte Adern dem Aussenrande zu (Fig. 324 *A.* und *C.*). Bei manchen Formen, z. B. bei der Feuerwanze, kann die Membran verkümmern. Ganz abweichend gebaut sind die Deckflügel bei den Wasserläufern, **Hydro-**

metridae, bei denen sie in der ganzen Länge gleichmässig chitinisirt und von miteinander verbundenen, kräftigen Längsadern durchzogen sind (Fig. 324 *E.*).

Die Hinterflügel sind im Allgemeinen abgerundet dreieckig, dünnhäutig, von radiär vom Grunde ausstrahlenden, sparsamen Längsadern durchzogen. Mitunter finden sich Queradern. Sie sind gewöhnlich fächerartig unter die Deckflügel eingefaltet und ihre Structur hat für die Systematik eine geringere Bedeutung. Sie fehlen mitunter den Arten mit rudimentären Flügeldecken. Ganz flügellos sind nur wenige Formen.

Eine weitere, fast durchgehende Eigenthümlichkeit der Wanzen ist ihr eigenthümlicher, scharfer, widerlicher Geruch, der an den Bettwanzen und Beerenwanzen jedermann zur Genüge bekannt ist. Er rührt nach Landois her von dem Secrete einer Drüse, die auf der Unterseite der Brust, zwischen den Hinterbeinen mündet, nach Künckel wird er erzeugt von 2 Drüsen, welche auf der Hinterbrust rechts und links von der Einfügung der Hinterbeine münden.

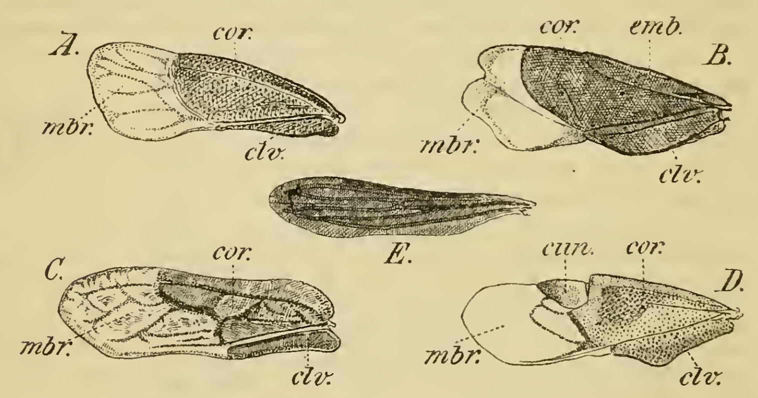


Fig. 324. Deckflügel verschiedener Wanzen. *A.* von Pentatoma Latr. *B.* von Notonecta L. *C.* von Aradus Fabr. *D.* von Capsus Fabr. *E.* von Hydrometra Fabr. *cor.* Corium, *clv.* Clavus, *emb.* Embolium, *cun.* Cuneus, *mbr.* Membran. Vergrösserte Originalzeichnungen von H. Nitsche, ohne Rücksicht auf das richtige Grössenverhältniss zwischen den verschiedenen Figuren.

Die Wanzen haben wohl durchweg eine einjährige Generation. Ihre meist gedeckelten Eier werden äusserlich an Pflanzen abgelegt. Die Larven und Nymphen bieten gegenüber denen der übrigen Rhynchoten keine durchgreifenden Eigenthümlichkeiten; sie sind in der Lebensweise den Erwachsenen völlig gleich.

Die meisten Wanzen sind kräftigere Thiere und umfassen viele grosse Formen, namentlich unter den Exoten. Es sind in der Mehrzahl Landthiere, die grösstentheils von den Säften anderer Thiere, namentlich Insekten und wohl auch Spinnen leben. Einige, darunter besonders unsere gemeine Bettwanze, leben am Tage versteckt und werden erst in der Nacht lebhaft, die meisten sind aber Tagthiere, die zum Theil im Sonnenschein rasch fliegen und in Wiese, Feld und Wald ihrer Nahrung lebhaft nachgehen, ohne jedoch sehr auffallend zu werden. Andere sind Wasserthiere, sei es, dass sie an dem Rande

oder auf der Oberfläche oder auf dem Grunde der Gewässer hinlaufen, sei es, dass sie lebhaft schwimmen. Die letzteren verlassen oft am Abend fliegend die Gewässer.

Praktische Wichtigkeit als Schädlinge haben nur die wenigen Blut saugenden Formen, und einige von Pflanzensäften lebende als Feinde unserer Kulturpflanzen. Nützlich werden durch Insektenvertilgung einige räuberische Wanzen. Forstlich sind sie wenig beachtenswerth.

Gewöhnlich werden die Wanzen in Land- und Wasserwanzen, Geocores und Hydrocores, getheilt. Diese Eintheilung ist eine rein biologische, auf kein morphologisches Merkmal gegründete. Viel besser ist es, die Wanzen nach der Beschaffenheit ihrer Fühler einzutheilen in solche mit langen, vorgestreckten Fühlern, **Gymnocerata**, und solche mit kurzen, versteckten Fühlern, **Cryptocerata**. Alle Landwanzen sind langfühlerig, die Wasserwanzen umfassen einige langfühlerige und kurzfühlerige Formen. Die **Gymnocerata** bestehen aus den Familien 1—7, die **Cryptocerata** aus den Familien 8—10 (vgl. S. 1178). Indessen schliessen sich die Familien dieser beiden Abtheilungen eng aneinander an.

Zur sicheren Bestimmung der einheimischen Wanzen ist geeignet:

Fieber, F. X., die europäischen Hemiptera, Halbflügler, nach der analytischen Methode bearbeitet. 8. Wien 1861.

Unangenehm fällt in diesem trefflichen Buche nur die viel zu weit gehende Zersplitterung der Familien und Gattungen auf.

Die **Schildwanzen**, **Scutati**, sind langfühlerige Wanzen von kurz elliptischem Umriss, die an dem grossen, nach hinten stets über die Mitte des Hinterleibes hinausreichenden Schildchen auf den ersten Blick kenntlich sind. Sie enthalten die am häufigsten in die Augen fallenden Wanzenarten unserer Fauna, leben theils auf niederen Pflanzen, theils auf Bäumen, fliegen öfters summend bei Sonnenschein und nähren sich meist von den Säften anderer Insekten, die sie anstechen. Diese machen sich dann mitunter durch Vertilgung schädlicher Insekten nützlich. Andere saugen Pflanzensäfte, doch wird höchstens von Gärtnern und Landwirthen über sie geklagt. Unangenehm werden sie auch dadurch, dass sie den süssen Früchten, an denen sie saugen, z. B. den Himbeeren, den widerlichen Wanzengeruch mittheilen.

Die **Scutati** sind oft lebhaft gefärbte, niedergedrückte, oben mehr oder weniger gewölbte Wanzen mit dreieckigem, bis zu den kleinen, halbkugligen Netzaugen in das Halsschild eingesenktem Kopfe, mit 2 Punktaugen und 3- bis 5gliedrigen, fadenförmigen, meist lang vorgestreckten Fühlern, die von der Unterseite des Kopfes entspringen. Schnabel lang, 4gliedrig, Glied 2 am längsten. Halsschild, d. h. Vorderbrust, quer sechsseitig, auf die Mittelbrust übergreifend, von der nur das Schildchen frei bleibt, das entweder lang dreieckig den Hinterleib mehr oder weniger weit überragt, oder gerundet denselben fast ganz bedeckt. Die Vorderflügel sind richtige halbe Flügeldecken, deren Membran stets deutliche, aber oft wenig chitinisirte Adern zeigt. Beine kräftig, mit 3gliedrigen Tarsen, 2 festen Krallen und 2 seitlichen Haftläppchen. Die topfförmigen Eier werden haufenweise an Pflanzen abgelegt und öffnen sich mit einem Deckel.

Die Larven ähneln sehr den Erwachsenen, von denen sie sich nur durch den Mangel der Flügel unterscheiden.

Das stärkste, den Hinterleib bis auf die Ränder bedeckende Schildchen besitzt in unserer Fauna die Gattung **Tetyra** Fabr. mit der braunen, gemeinen **Tet.** (*Eurygaster* Lap.) **maura** L. und mit der breit schwarz und roth längsgestreiften **Tet.** (*Graphosoma* Lap.) **nigrolineata** L.

Sehr artenreich ist die alte, neuerdings in viele kleinere getheilte

Gattung **Pentatoma** Latr. (*Cimex* Fabr.), welche gekennzeichnet ist durch die 5gliedrigen Fühler, den dünnen, langen, bis zum Ende der Brust reichenden Schnabel, dessen erstes Glied in einer von der Kehle gebildeten Rinne liegt, ein grosses dreieckiges, zwei Drittel der Hinterleibslänge erreichendes Schildchen, das aber die Vorderflügel, in deren Membran 5—8 parallele Adern verlaufen, nirgends bedeckt.

Gemein sind in unseren Wäldern:

P. (*Tropicoris* Hahn) **rufipes** L., die gemeine Baumwanze. Halsschild seitlich stumpf hakenförmig erweitert. Oberhalb graubraun, metallisch schimmernd, Spitze des Schildchens rothgelb, Fühlerbasis, Beine und Unterseite des Körpers rostroth. Länge 12 *mm.*

P. (*Pentatoma* Oliv.) **juniperina** L. Halsschild ohne aufgebogenen Rand und ohne Querwulst, Schulterecken abgerundet. Gelblich grün, Schildchen mit weisser Spitze, Rand des Leibes gelb. Länge 10 *mm.* Namentlich in Kieferwaldungen und auf Wachholder.

P. (*Strachia* Hahn) **ornata** L. Blutroth, Kopf, Fühler, Beine, Schildchen, innerer Flügeldeckenrand und Flecke auf dem Hinterleibe schwarz. Länge 8 *mm.*

P. (*Mormidea* Am.) **nigricornis** Fabr. Schulterecken spitz. Sehr verschieden gefärbt, gelblich rothbraun oder roth. Ecken des Halsschildes, Fühler und Flecke an dem Rande des Hinterleibes schwarz. Länge 12 *mm.*

P. (*Aelia* Fabr.) **acuminata** L. Kopf stark nach vorn verlängert, gelblich, Stirn mit zwei braunen Striemen, die sich über den Vorderrücken fortsetzen; zwei andere neben dem Rande; Hinterleib oben schwarz mit gelbem Rande. Fühlerglieder 4 und 5 orangeroth. Länge 10 *mm.* In Kiefernwäldern gemein.

Obgleich gewöhnlich namentlich **Pentatoma rufipes** L. als die durch Vertilgung schädlicher Raupen und Puppen nützlichste Art angesehen wird, dürften auch die anderen vorstehend genannten Arten dieselbe Bedeutung haben. Auf jeden Fall sind sie meist auf thierische Nahrung angewiesen. Bei den letzten Nonnenverheerungen sah Nitsche oft die erstere Art an Nonnenraupen und -Puppen saugen, und man fand sie vielfach unter den Leimringen.

P. (*Mormidea*) **baccarum** L. ist es, die häufig an süssen Früchten saugt und dann namentlich dem Beerenobst den bekannten widerlichen Geschmack giebt.

P. (*Strachia*) **oleracea** L. wird durch Saugen an Kohlarten unangenehm.

Die **Randwanzen**, **Coreidae**, so genannt nach der Gattung **Coreus** Fabr., sind häufige Erscheinungen in unseren Gegenden; sie fliegen oft geschickt, machen auf andere Insekten Jagd, haben aber eine praktische Bedeutung nicht.

Die **Coreidae** (Coreodes Burm.) haben eine sehr wechselnde Gestalt; von breiten, platten Formen, z. B. **Syromastes** Latr., bis zu fast linearen, z. B. **Neides** Latr., kommen alle Uebergänge vor. Gekennzeichnet ist die Gruppe dadurch, dass an dem kleinen Kopfe, der zwei Punktaugen trägt, die 4gliedrigen Fühler am Rande des Kopfes stehen, am 4gliedrigen Schnabel das Glied 1 am

längsten ist, das Schildchen keine ungewöhnliche Entwickelung zeigt und die Membran der Vorderflügel von vielen, deutlich erhabenen Adern durchzogen wird. Wir haben keine Veranlassung auch nur eine Art speciell zu erwähnen.

Die **Langwanzen**, **Lygaeidae**, getauft nach der Gattung **Lygaeus** Fabr., sind zum Theil bunt gezeichnete, auffallende Formen unserer Fauna, die aber kaum irgend welches praktische Interesse besitzen.

Die **Lygaeidae** (Lygaeodes Burm.) sind gewöhnlich langelliptische Wanzen, mit kleinem Kopfe, der meist zwei Nebenaugen trägt, 4gliedrigen, gegen die Spitze etwas verdickten Fühlern, die auf der Unterseite des Kopfes stehen, und 4gliedrigem Schnabel, dessen Glieder ziemlich gleich lang sind. An den 3gliedrigen Füssen zwei Krallen und zwei Haftlappen. Schildchen nicht ungewöhnlich entwickelt. Die Membran der Vorderflügel bei den typischen Gattungen mit nur 5 Adern.

Die Gattung **Pyrrhocorris** Fall. ist die einzig erwähnenswerthe. Sie gehört zu den abweichenderen Formen, hat einen dreieckig verlängerten Kopf ohne Punktaugen, lange Fühler und einen scharfen Rand des Prothorax. Bei guter Entwickelung der Flugorgane stehen in der Membran der Vorderflügel am Grunde 2 ungleich grosse Zellen, von denen Adern nach dem Rande ausstrahlen.

Bei der gemeinsten Art, der Feuerwanze, **P. apterus** L., fehlen aber bei den meisten Exemplaren die Hinterflügel, sowie die Membran der Vorderflügel, so dass nur das Corium derselben vorhanden ist und das Ende des Hinterleibes unbedeckt bleibt. Oberseite scharf roth, nur der Kopf, die Mitte des Halsschildes, das Schildchen, ein kleiner und ein grosser Fleck auf jedem Corium, die Mitte des Hinterleibes und die Gliedmassen schwarz. Länge bis 10 *mm.* Die Art ist an den Wurzelstöcken alter Linden häufig und soll mitunter auch an jungen Linden saugen; doch wiegt die thierische Nahrung vor. Sie vermehrt sich mitunter so stark, dass sie lästig wird, wie neuerdings auf einem Sächsischen Kirchhofe.

Die **Blindwanzen**, **Capsidae**, tragen ihren Deutschen Namen, weil ihnen die Punktaugen fehlen. Es sind zarte, weichhäutige, matt gefärbte Wanzen, die sich in Menge auf niedrigen Kräutern finden und hier Insektenfang treiben, aber auch von pflanzlichen Säften leben. Dem Gärtner sind einige Arten dadurch schon auf Zierpflanzen unangenehm geworden. Forstlich sind sie unwichtig.

Die **Capsidae** (Capsini Burm., *Phytocoridae* Fabr.) sind meist gestreckte Wanzen, mit dreiseitigem Kopfe, der stark vortretende Netzaugen, aber keine Punktaugen trägt. Fühler 4gliedrig, Glied 2 meist verlängert und wohl auch keulenförmig, Glied 3 und 4 sehr fein, Schnabel 4gliedrig, Schildchen von normaler Grösse. Auf den Flügeldecken ist zwischen die Membran und das Corium vom Vorderrande her ein deutlicher Anhang eingeschoben. Membran mit 2 Zellen, ohne weitere Adern. Beine sehr gebrechlich, mitunter lang, Füsse undeutlich 3gliedrig mit 2 Krallen und 2 sehr kleinen Haftläppchen.

Die Gattung **Capsus** Fabr. ist oval, mit deutlich gekeultem Fühlerglied 2. Sie ist neuerdings in viele kleinere Gattungen getheilt worden. Als den Gärtnern schädlich durch Anstechen der Blüthen von Cruciferen, namentlich Kohlarten, die dann keinen Samen ansetzen, erwähnen wir die zweipunktige Wiesenwanze **C.** (*Calocoris* Fieb.) **bipunctatus** Fabr.

Die **Hautwanzen**, **Membranacei** Latr., sind unscheinbare, flachgedrückte Wanzen mit 3gliedrigem Schnabel, der versteckt in einer

auf der Brust befindlichen Rinne getragen wird. Zu ihnen gehört die gemeine Bettwanze; andere leben an Pflanzen namentlich unter Baumrinde, mit der sie eine schützende Aehnlichkeit haben. Unter diesen wird die Gattung **Aradus** Fabr. als forstlich beachtenswerth angesehen.

Die **Membranacei** Latr. haben einen wagerecht vorstehenden, meist Punktaugen tragenden Kopf mit einem Ausschnitte vor jedem Netzauge, in welchem die 4gliedrigen Fühler eingelenkt sind. Der verschieden lange, in einer Rinne versteckt getragene Schnabel hat annähernd gleiche Glieder. Vorderrücken, Flügeldecken und Hinterleib mitunter mit lappigen Fortsätzen, so dass der Gesammthabitus oft sonderbar wird. Die Beine meist zart, mit 2gliedrigen Tarsen, mit 2 Krallen, aber ohne Haftlappen. Bei einigen sind die Vorderbeine Raubbeine, z. B. bei **Syrtis** Fabr.

Die Gattung **Cimex** L. (*Acanthia* Latr.) hat gleichförmig gebildete Beine und entbehrt völlig der Flügel, so dass auch bei den Erwachsenen die Brust- und Hinterleibringe unbedeckt sind. **C. lectularius** L., die Bettwanze, ursprünglich angeblich aus Indien stammend, ist jetzt kosmopolitisch und eine schlimme Plage des Menschen.

Die Gattung **Aradus** Fabr. hat einen kleinen, vorn in eine stumpfe Schnauze und seitlich davon in 2 Spitzen ausgezogenen Kopf ohne Punktaugen, mit mehr als halbkuglig vorgewölbten Netzaugen. Fühler nicht sehr lang, mit walzigen Gliedern. Schnabel verschieden. Halsschild quer sechseckig, mit 4 Längskielen und lappigen Hinterecken, Schildchen dreieckig. Hinterleib besonders bei den ♀♀ breit, seitlich unter den Flügeln vorstehend. Corium pergamentartig, mit erhabenen, starken Längsrippen, wellig gegen die Membran abgegrenzt. Beine gewöhnlich dicht fein gekörnt. Die ♀♀ stets grösser als die ♂♂. Sie ahmen täuschend Rindenschuppen nach.

Die Kiefern-Rindenwanze,

Aradus cinnamomeus Panz.,

ist diejenige Art, von der auch neuerdings merkliche forstliche Beschädigungen gemeldet werden. Sie schädigt bei grosser Vermehrung junge Kiefern durch ihr Saugen. Abwehr könnte nur im Bestreichen der Rinde mit einer insektentödtenden Flüssigkeit bestehen.

Die Kiefern-Rindenwanze gehört zu den kurzfühlerigen und kurzschnäbeligen Arten. Fühlerglieder dickwalzig, Glied 1—3 gelb, 4 eiförmig, dunkelbraun. Halsschild am Rande nur sehr fein ausgezackt, nicht deutlich gezahnt, Halsschild kurz, quer, mit gerundeten Schulterecken, seine Kiele schwach. Der Körper ganz rostgelb oder hell zimmtbraun, fein weisswarzig. Beine lehmgelb. Farbe oft wechselnd. Eine Abart ist von Scholz **A. albopunctatus** getauft worden. Nach Altum soll das Thier zimmtartig riechen [**XVI**, III, 2, S. 346].

Man findet alle Altersstadien, die nur 1 *mm* langen, röthlichen, noch keine Spitzen am Kopfe zeigenden Larven, die älteren, braunen, noch ungeflügelten Larven, die Nymphen mit Flügelscheiden, sowie die ausgewachsenen, 3·5 *mm* langen ♂♂ und die 4·5 *mm* messenden ♀♀ unter den Rindenschuppen der Kiefern. Sie senken ihre Saugborsten bis in den Bast. Wo sie in Menge sitzen, springt die Rinde bis auf den Bast auf, und Harz tritt aus. Im Bast kann man beim Anschneiden die verharzten Stichcanäle sehen. Es handelt sich bei allen Berichten über Schädigungen um 15—20jährige Kiefernbestände auf Boden fünfter Klasse. An ihnen hatten die älteren Triebe normale Länge, während die jüngsten, „in jeder Hinsicht verkümmert" erschienen, gelbe Nadeln zeigten

oder zum Theil sogar unbenadelt waren. Dem Grade der Verkümmerung des einzelnen Exemplares entspricht die Menge der auf ihnen gefundenen Wanzen [I *d*]. Wo der Angriff auf besserem Boden stockende Kiefern trifft, erholen sich dieselben leicht. Ein Eingehen in Folge dieses Angriffes ist auch bei kümmerlichen Kiefern nicht beobachtet worden.

Die älteste uns bekannte Nachricht über Kiefernbeschädigungen durch Araden stammt von Fintelmann [42, S. 113] aus dem Jahre 1836. Er nennt die Art *Acanthia corticalis* Fabr. Es giebt allerdings einen **Aradus corticalis** L., aber höchstwahrscheinlich bezieht sich die Fintelmann'sche Notiz auf die oben angegebene Art. Neuerdings hat Altum [I *d*] während mehrerer Jahre aus verschiedenen Gegenden Mittheilungen über diesen Schaden erhalten: 1875 aus Baden durch Professor Schuberg in Carlsruhe, aus dem Stadtwalde von Willingen und Umgebung bis Donaueschingen hin, aus Ober-Schlesien 1873 durch Hoffmann, aus Nieder-Schlesien, sowie 1879 von Schöneiche bei Wohlau durch Oberförster Gudovius und von Mühlrädlitz bei Lüben durch Revierförster Mende. Nitsche fand bei Tharand 1883 die Larven in der Pastritz an jungen Kiefern, aber nicht in beunruhigender Menge. Wahrscheinlich dürften auch noch andere Arten der in Europa nach Fieber 20 Arten zählenden Gattung ähnlich wirken, vielleicht auch an anderen Holzarten.

Ausdrücklich sei bemerkt, dass die „Wanzenbäume", besonders die „Wanzenkiefern" nicht von **Aradus** und überhaupt nicht von Wanzen erzeugt werden. Es sind dies vielmehr vom grossen Buntspecht, **Picus major** L., „geringelte" Stämme.

Die **Schreitwanzen**, **Reduviidae**, sind mit kräftigen, langen Schreitfüssen versehene Wanzen, die besonders durch den hinten halsartig eingeschnürten Kopf und das durch einen queren Einschnitt in 2 Theile getrennte Halsschild gekennzeichnet sind. Sämmtliche Schreitwanzen sind langsame Thiere, die besonders während der Nacht ihrem aus anderen Insekten bestehenden Raube nachgehen. Einige tropische Arten saugen auch Blut. Unsere einheimischen Formen haben praktisch keine Bedeutung.

Die **Reduviidae** (*Reduvini* Burm.) haben einen langen, schmalen, hinten verengten, durch einen Einschnitt in zwei Theile getheilten Kopf, an dem der vordere Abschnitt die Netzaugen, der hintere die beiden Punktaugen trägt. Die Fühler sind 4gliedrig, dünn, fadenförmig. Der frei abstehende, meist kurzgebogene Rüssel ist 3gliedrig. Der wulstige Prothorax ist in zwei Theile getheilt, das Schildchen klein. Die Beine sind sehr verlängert, die vorderen stets mit verdicktem Schenkel, manchmal Raubbeine. Die Tarsen sind kurz, 3gliedrig, Glied 1 sehr kurz, ohne Haftlappen.

Wir führen nur die Gattung **Reduvius** Fabr. an, deren einheimische, 16 *mm* lange, schmutzigbraune, gemeinste Art, **R. personatus** L., die Kothwanze, nächtlich in unseren Häusern auf Insekten jagt und ihre Beute durch einen Stich schnell tödtet. Ihr deutscher Name kommt daher, dass die Larve stets ganz mit Sandkörnern und Staub bedeckt ist.

Die **Wasserläufer**, **Hydrometridae**, sind kleinköpfige, schmale, gestreckte, dunkelfarbige, langbeinige Wanzen mit vorgestreckten Fühlern, die mit den beiden hinteren Beinpaaren behende auf der Oberfläche ruhiger Gewässer stossweise fortlaufen, ohne mit dem Körper einzutauchen, während die Vorderbeine hoch getragen werden. Diese dienen auch zum Ergreifen des Raubes. Praktisch haben sie keine Bedeutung, sind aber auffallende Erscheinungen. Zu ihnen gehören

die einzigen echten Meerinsekten, die Gattung **Halobates** Eschsch., welche die Fläche der Tropenmeere bewohnt (vgl. S. 131).

Die **Hydrometridae** (*Ploteres* Latr.) haben einen kleinen Kopf mit kugligen Augen, meist ohne Punktaugen, mit 4gliedrigen Fühlern und 3gliedrigem Schnabel. Die Beine sind weit voneinander an den Seiten der Brust eingelenkt, die Tarsen scheinbar oder wirklich 2gliedrig, mit vor der Spitze eingelenkten Krallen. Flügeldecken und Flügel mitunter fehlend. Leib unterwärts seidig behaart, um die Feuchtigkeit abzuhalten.

Gattung **Hydrometra** Fabr. mit 2gliedrigen Tarsen und riesig verlängerten hinteren Beinpaaren. **H. lacustris** L. überall gemein.

Gattung **Velia** Latr. mit 3gliedrigen Tarsen, deren Glied 1 sehr kurz, und wenig verlängerten hinteren Beinpaaren. **V. currens** Fabr. durch ganz Europa einzeln.

Die **Uferscorpionwanzen**, **Galgulidae**, sind in unserer Fauna so schwach vertreten, dass wir auf diese am Wasser vorkommenden Formen nicht näher eingehen.

Die **Wasserscorpionwanzen**, **Nepidae**, sind grössere, mitunter gestreckte, meist aber abgeflachte Wasserwanzen, die theils der Schreitbewegung auf dem Boden der Gewässer, theils der Schwimmbewegung angepasst, und deren Vorderbeine zu Raubbeinen umgestaltet sind. Praktisch haben sie keine Wichtigkeit, sind aber äusserst auffallende Erscheinungen in unseren stehenden Gewässern. Sie stechen den, der sie unvorsichtig angreift.

Die **Nepidae** haben einen kleinen oder sehr kleinen Kopf ohne Punktaugen, kurze 3—4gliedrige, in einer Grube unter den grossen Netzaugen versteckte Fühler, einen 3gliedrigen, kurzen, gegen die Brust gebogenen Schnabel und zu Raubbeinen umgestaltete Vorderbeine, indem die Schiene derselben in eine Rinne der Schenkel einschlagbar ist. Die Füsse sind 1—3-, meist scheinbar 2gliedrig.

Gattung **Ranatra** Fabr. Leib langgestreckt, fast linear. Kopf sehr klein mit kugligen Netzaugen. Fühler 3gliedrig. Vorderbrust langgestreckt, Schildchen klein, Raubbeine mit sehr langen Hüften und Schenkeln, kurzen Schienen und 1gliedrigen, krallenlosen Tarsen. Die beiden anderen Beinpaare sehr lange Schreitbeine mit 1gliedrigen Tarsen, welche 2 Krallen tragen. Am Hinterleibsende 2 lange, feine Athemröhren. **R. linearis** L. Gelbgrau, Körper ohne die Athemröhren 40 *mm* lang und 5 *mm* breit. Ziemlich häufig.

Gattung **Nepa** L. Leib abgeflacht, lanzettförmig. Kopf sehr klein, in den Prothorax eingesenkt mit 3gliedrigen, sehr kurzen Fühlern. Vorderbrust viereckig, Schildchen gross. Raubbeine gedrungen mit 1gliedrigen, 1kralligen Tarsen. Die beiden anderen Beinpaare kräftige Schreitbeine mit 1gliedrigen Tarsen, die 2 Krallen tragen. Am Hinterleib 2 längere, feine Athemröhren. **N. cinerea** L. Graubraun, die von den Flügeln verdeckte Rückseite des Hinterleibes zinnoberroth. Körper ohne die Athemröhren bis 20 *mm* lang und 8 *mm* breit. Gemein auf dem Grunde stehender Gewässer.

Gattung **Naucoris** Geoffr. Leib kurz eiförmig, abgeflacht. Kopf gross, flach gewölbt, mit grossen flachen Netzaugen. Fühler 4gliedrig. Prothorax quer, Schildchen ziemlich gross. Raubbeine mit stark verdickten Schenkeln und 1gliedrigen, einfach zugespitzten Tarsen. Die beiden anderen Beinpaare gedrungen; die Schienen und die 2gliedrigen, 2kralligen Tarsen bedornt. Hinter-

beine am längsten. Hinterleib ohne Athemröhren. Schwimmen gewandt mit dem Rücken nach oben. **N. cimicoïdes** L. Dunkelbraun, Kopf und Vorderbrust hell marmorirt. Länge bis 15 *mm*, Breite bis 8 *mm*. Gemein in stehenden Gewässern.

Die **Rückenschwimmer,** **Notonectidae**, sind kräftige, langovale Wasserwanzen ohne Raubbeine, mit langen hinteren Ruderfüssen. Die Familie trägt ihren Namen eigentlich insofern mit Unrecht, als nur die eine Gattung **Notonecta** L. wirklich auf dem Rücken schwimmt. Diese ist zugleich als Feind der Fischbrut wirthschaftlich beachtenswerth.

Die **Notonectidae** haben von oben gesehen, einen halbmondförmigen, breiten, glatten Kopf mit senkrechtem Scheitel, ohne Punktaugen, nach unten gewendeter Stirn, grossen Netzaugen und 4gliedrigen, versteckten Fühlern. Die Vorderbeine sind keine Raubbeine, wenngleich sie bei **Corixa** Geoffr. auch zum Festhalten der Beute dienen. Die Hinterbeine sind lange, kräftige, bewimperte Ruder. Diese Thiere sind ebenso flug- wie schwimmkräftig und verlassen häufig in den Abendstunden fliegend die stehenden Gewässer, in denen sie leben.

Gattung **Notonecta** L., Rückenschwimmer. Gestalt lang oval, hinten zugespitzt, oben kielförmig, unten flach und behaart. Schnabel deutlich, nach hinten gewendet. Vorderbrust quer, das grosse Schildchen nicht bedeckend. Flügeldecken in einer dachartigen Firste zusammenstossend. Die beiden vorderen Beinpaare kräftig, mit 3gliedrigen, 2 Krallen tragenden Tarsen, an denen aber das Grundglied so klein, dass sie 2gliedrig erscheinen. Ruderbeine mit 2gliedrigen Tarsen ohne Kralle. Schwimmen mit dem Rücken nach abwärts.

N. glauca L., einzige in einigen Farbenabänderungen in Europa gemeine Art. Länge bis 17 *mm*, Breite 5 *mm*. Dieses in stehenden Gewässern sehr gemeine Thier schwimmt äusserst lebhaft mit kräftigen Ruderschlägen. Oft sieht man es mit dem Bauch ruhig an der Wasserfläche hängen, wobei es zwischen die Bauchhaare die zu längerem Tauchen nöthige Athemluft aufnimmt. Es sticht heftig und greift gern junge Fischbrut an, die es mit einem Stich tödtet und aussaugt, gehört also zu den wirklichen Feinden der Fischzucht. Man kann die Teiche schwer gegen diese Thiere schützen, da dieselben fliegend aus anderen Gewässern einwandern können.

Gattung **Corixa** Geoffr. Gestalt langoval, oben etwas gewölbt. Schnabel versteckt, Prothorax dreieckig, das Schildchen völlig verdeckend. Flügeldecken daher vorn lang aneinanderstossend. Vorderbeine mit sehr kurzen Schienen und 1gliedrigen, plattenähnlichen Tarsen. Mittelbeine dünn, langgestreckt, mit 2 sehr langen Krallen an dem 1gliedrigen Tarsus. Ruderbeine mit breiten, 2gliedrigen Tarsen ohne Krallen. Schwimmen auf dem Bauche.

C. striata L. Glänzend braun mit helleren feinen Querlinien auf der Vorderbrust und helleren Pünktchen auf den Flügeldecken; Sculptur nadelrissig. Länge 13 *mm*, Breite 4 *mm*. Gemein in stehenden Gewässern.

Die Zirpen oder Cicaden.

Diese Unterordnung, die **Cicadina**, wird gebildet von grossen oder kleineren, meist ziemlich robust gebauten und gut chitinisirten Schnabelkerfen mit grossem queren Kopfe, der breit der stark entwickelten Brust anliegt, mit kurzen, fein borstenförmigen, vor den Augen eingefügten Fühlern, kräftigen Beinen, deren hinteres Paar

sich meist zu Sprungbeinen entwickelt und gedrungenem Hinterleibe, der in der Ruhe von den beiden rückwärts convergirenden Flügelpaaren dachartig bedeckt wird, so dass die gesammte Leibesgestalt mehr oder weniger keilförmig erscheint. Sehr häufig vorkommende Vergrösserungen oder Auswüchse an Kopf, Vorder- und Mittelbrust bedingen die oft ganz abenteuerliche Gestalt vieler, namentlich fremdländischer Arten. In unserer Fauna kommen meist nur kleinere Formen vor, die forstlich fast ganz bedeutungslos sind.

Der Kopf trägt immer 2 grosse Netzaugen und gewöhnlich 3 oder 2 Punktaugen auf dem Scheitel, die aber auch fehlen können. Die Fühler sind 3- bis 7gliedrig und haben keinen Einfluss auf den Gesammthabitus. Die Mundöffnung ist auf der Unterseite des Kopfes weit nach hinten gerückt, so dass der 3gliedrige Schnabel dicht an der Brust entspringt und nach hinten zwischen die Beine zurückgelegt getragen wird. An der Brust ist bald der erste, bald der zweite Brustring stärker entwickelt. Die beiden Flügelpaare sind entweder gleichartig, beide zu glashellen, geaderten Flugflügeln entwickelt, oder die Vorderflügel sind stärker chitinisirt, gefärbt und bilden pergamentartige Flügeldecken. Alsdann können die Hinterflügel fehlen. Doch sind die Vorderflügel niemals der Quere nach so getheilt, dass die Grundhälfte stärker chitinisirt wäre wie die Endhälfte; sie bilden also niemals Hemielytren. Die Beine haben 3-, seltener 2gliedrige Tarsen, die Hinterbeine sind oft verlängert und zum Sprunge geeignet, zeigen aber trotzdem nie eine bedeutende Verdickung ihrer Schenkel. Der Hinterleib der Weibchen endet in einen zwischen zwei Klappen versteckten Legstachel.

Die Eier werden in das Innere von Pflanzentheilen abgelegt. Die Larven ähneln im Allgemeinen den Imagines, erhalten bei ihrer letzten Häutung Flügelstummel und verwandeln sich ohne Puppenruhe in die erwachsene Form.

Zur Bestimmung der einheimischen Cicadinen können folgende Werke helfen:

Flor, die Rhynchoten Lieflands. 8. Dorpat 1861. II.

Hagen H., die Singcicaden Europas. Stett. entomol. Zeitung XVI—XIX 1855—1858.

Fieber, les Cicadines d'Europe. Paris 1876—1880. 4 Theile. Auch in Revue et Magazin de Zoologie. Leider nicht ganz vollständig erschienen.

Man theilt die Zirpen in 4 Familien, die Singzirpen, die Leuchtzirpen, die Buckelzirpen und die Kleinzirpen.

Die **Singzirpen**, Stridulantia, sind durch den mässig entwickelten Kopf mit drei Scheitelaugen, die bei den Erwachsenen 7gliedrigen Fühler, die langen Hüften und die verdickten Schenkel der Vorderbeine, sowie die glashellen, reichlich geaderten Flügel ausgezeichnet, deren erstes Paar weit länger ist als das zweite. Das Männchen trägt an der Basis des Hinterleibes die Trommelhöhle, einen Stimmapparat, dessen heller, schrillender Ton in Süd-Europa häufig gehört und von den alten Dichtern als lieblicher Gesang gefeiert wird. Das Weibchen legt seine Eier an die jungen Triebe von Holzpflanzen in Einschnitte, die es mit seiner Legscheide macht. Die mit 9gliedrigen Fühlern und zum Graben geeigneten Vorderbeinen ver-

sehenen Larven leben in der Erde von dem Safte der Wurzeln. Die Generation ist mehrjährig.

Die Gattung **Cicada** L. (*Tettigonia* Fabr.), die einzige Europäische, ist für uns fast belanglos.

Cicada Orni L., die grösste, bis 28 *mm* lange Deutsche Art, ist durch ganz Süd-Europa bis Süddeutschland, wo sie bereits selten wird, verbreitet. Sie lebt an Eschen, besonders an **Ornus Europaea** Pers. und veranlasst durch ihren Stich an den Blättern den Austritt des zu Manna erhärtenden Saftes. Die meiste Manna, die auch bei uns noch officinell ist, wird aber aus künstlich hergestellten Rindenritzen gewonnen.

Beiläufig sei bemerkt, dass in Nord-Amerika die gleichfalls grosse **Cicada septemdecim** Fabr., welche besonders an Eichen lebt, sowohl wegen ihrer Angriffe auf die Triebe bei der Eierablage, als auch wegen des Sauggeschäftes der Larven an den Wurzeln zu den Forstschädlingen gerechnet wird. Dass ihre Generation wirklich 17jährig sei, wird auch neuerdings bestätigt. 1834, 1851, 1868 waren z. B. Cicadenflugjahre in Pennsylvanien.

Die **Leuchtzirpen**, **Fulgoridae**, haben ihren Namen, wie es scheint, wirklich „*a non lucendo*", da die älteren, namentlich von Frau Merian um das Jahr 1700 in Holländisch-Guyana über das Leuchten der Stirnblase bei dem grossen Laternenträger **Fulgora laternaria** L. gemachten und veröffentlichten, sehr positiven Beobachtungen von allen neueren Reisenden ausdrücklich als unrichtig bezeichnet werden. Auf jeden Fall leuchten die einheimischen Arten nicht, auch fehlt ihnen jede wirthschaftliche Bedeutung, während bei einer chinesischen Art, **Flata limbata** Fabr., das von dem Hinterleib secernirte Wachs genutzt wird.

Die **Fulgorina**, deren ziemlich zahlreiche einheimische Formen klein bleiben, sind dadurch ausgezeichnet, dass bei ihnen Stirn und Scheitel von den Wangen durch scharfe Leisten getrennt sind, die kurzen 3gliedrigen Fühler mit borstenförmigem Endgliede unterhalb der Augen entspringen und die Nebenaugen nur zu zweien vorhanden sind oder ganz fehlen. Vorder- und Mittelbrust haben keine besonderen Auszeichnungen, dagegen ist der Kopf oft wunderlich in einen langen blasen- oder hornartigen Fortsatz vorgezogen, z. B. bei **Dictyophora Europaea** L. Wir führen als kleine, auf Erlen häufige Deutsche Art **Cixius nervosus** L. an.

Die **Buckelzirpen**, **Membracidae**, werden so genannt wegen der ganz übermässigen, oft buckelartigen Ausbildung des Vorderrückens. Der Hauptheil der Familie bewohnt das wärmere Amerika, nur wenige Gattungen sind kosmopolitisch, keine hat, so weit wir wissen, wirthschaftliche Bedeutung.

Die **Membracidae** sind gekennzeichnet durch den Rückentheil des Prothorax, welcher im einfachsten Falle wenigstens seitlich oder rückwärts gerichtete Fortsätze trägt, bei stärkerer Ausbildung aber nicht nur das Schildchen am Mesothorax, sondern mitunter sogar den ganzen Körper einschliesslich des Kopfes und der Flügel überwölbt, so z. B. bei der mexikanischen Gattung **Polyglypta** Burm. Auch bei den weniger extrem ausgebildeten Formen rückt übrigens der Kopf unter die Vorderbrust, so dass der 2 Netzaugen tragende Scheitel senkrecht steht. Die vor den Netzaugen stehenden Fühler sind 3gliedrig

und sehr kurz. Obgleich Sprungvermögen vorhanden, sind die Hinterbeine niemals besonders verlängert oder verdickt, mitunter im Gegentheil verkürzt.

Die Gattung **Centrotus** Fabr. umfasst die Arten, bei denen der Mesothorax nur bis zum Schildchen überwölbt ist und der Prothorax jederseits einen kürzeren, ohrartigen, in der Mitte aber einen langen, nach hinten gerichteten Fortsatz trägt. **C. cornutus** L. ist eine durch ganz Europa gemeine, dunkelbraune, bis 8 *mm* lange Art.

Die **Kleinzirpen**, **Cicadellidae**, nähern sich den Singzirpen durch den frei vortretenden Kopf, der aber nur 2 oder gar keine Punkt- oder Scheitelaugen trägt. Unter den kleinen, ausgezeichnet springenden Arten dieser Gruppe sind einige einheimische wirthschaftlich beachtenswerth, namentlich die durch die Zerstörung von Getreidesaaten besonders wieder in den letzten Jahren sehr schädlich gewordene Zwergcicade, **Jassus sexnotatus** Fall. Für den Forstmann haben nur die Schaumcicaden der Gattung **Aphrophora** Germ. einige Bedeutung, da ihre Jugendzustände durch ihr Saugen weiche Triebe beschädigen und von jungen Fasanen gefressen, diesen gefährlich werden können.

Die **Cicadellidae** sind kleinere Zirpen, deren Kopf mit dem nach oben gewendeten, 2 oder keine Nebenaugen tragenden Scheitel und der grossen, breit nach vorn gerichteten Stirn frei vorragt. Die kurzen, vor den Augen entspringenden Fühler sind 3gliedrig, mit borstenförmigem Endgliede. Der Prothorax hat nur selten Auswüchse und überwölbt den Mesothorax nur bis zum Schildchen. Die Vorderflügel sind pergamentartige Flügeldecken, die Hinterbeine verlängert, ihre dreikantigen Schienen entweder mit vielen Stacheln oder einigen Dornen besetzt.

Gattung **Cercopis** Fabr. Scheitel klein, halbkreisförmig eingedrückt, in der Mitte mit 2 Punktaugen, vorn von der unterständigen, blasig aufgetriebenen Stirn begrenzt. Prothorax sechseckig, Flügeldecken glatt, ohne Längsrippen. Hinterschienen mit 2 grossen Dornen und einem endständigen Dornenkranze.

C. sanguinolenta L., in mehreren Farbenvarietäten durch ganz Europa verbreitet, ist kenntlich an den glänzend schwarzen, mit je 3 blutrothen, grossen Flecken gezeichneten Flügeldecken. In Deutschland gemein. Länge bis 12 *mm*. Ihre Larven fand Nördlinger [XXIV, S. 62] auf **Populus canadensis** Desf. (*monilifera* Ait.) an den jungen Schossen saugend in einem Tropfen gelben, aus dem After ausgeschiedenen und oft auch weit fortgeschleuderten Saftes.

Gattung **Aphrophora** Germ. Schaumcicade, Scheitel flach dreieckig mit mittlerem Kiel neben dem hinten die beiden Nebenaugen stehen, von der blasig aufgetriebenen, unterwärts gerichteten Stirn durch einen scharfen Rand getrennt. Prothorax vor dem Schildchen eckig ausgeschnitten, daher siebeneckig. Vorderflügel lederartig mit wenigen, aber starken Längsadern. Hinterschienen mit 2 starken Dornen und einem endständigen Dornenkranze.

Die flügellosen Larven und die mit Flügelscheiden versehenen „Nymphen" leben an den verschiedensten Gewächsen einzeln oder zu mehreren in einer Ansammlung blasigen Schaumes, der von ihnen bei dem Sauggeschäft ausgeschieden wird und im Volksmunde bei uns und in England „Kukuksspeichel", in Schweden „Froschspeichel", in Frankreich „Frühlingsschaum" heisst. In diesem später ein wenig austrocknenden und daher schliesslich einen innerlichen Hohlraum umgebenden Schaum geht auch die Verwandlung vor sich. Die Eier werden von den Weibchen in die Ritzen und Spalten von Zweigen, Stengeln oder Wurzelstöcken gelegt und überwintern. Bereits im April erscheinen die Larven, deren Schaumballen im Sommer dann häufig sind.

Als gewöhnliche Arten sind anzuführen

die gemeine Schaumcicade
Aphr. spumaria L.

gelbbraun mit 2 hellen Querbinden auf den Flügeldecken, 10 *mm* lang, mit grasgrünen Larven, und die etwas gestrecktere, einfarbig gelbgraue Weiden-Schaumcicade **Aphr. Salicis** Fall. (*lacrymans* Eversm.) Die, wie es scheint, polyphagen Larven dieser und verschiedener anderer Arten entziehen durch ihr Sauggeschäft den jungen Schossen verschiedener Weichhölzer vielen Saft. Namentlich findet man sie häufig an Weiden, deren Ruthen von den Schaumballen oft ganz bedeckt sind, so dass sie tropfen. Es ist dies die Erscheinung der „thränenden Weiden", über die z. B. Eversmann aus dem Orenburger Gouvernement berichtet. Altum fand solchen Kukuksspeichel bei Eberswalde oft massenhaft auf **Salix alba** L. var. **vitellina** [**XVI**, III, 2, S. 349], ohne dass er eine Verkümmerung der Triebe feststellen konnte. Nach ihm wurde die von uns auf S. 1109 geschilderte Verheerung der Kopfweiden an der Mosel durch die Weidenholz-Gallmücke, zuerst fälschlich diesen Cicaden zugeschrieben.

Ueber einen ernstlichen Schaden durch die Schaumcicade berichtet unseres Wissens nur K. Jordan [**26**] im Jahre 1891. Seit einigen Jahren werden in einer Ausdehnung von 400 *m* die Uferweiden an der Weser bei Vaake von den Larven der Schaumcicade im Mai und Juni in solcher Ausdehnung befallen, dass manche Büsche ganz weiss erscheinen. Gegen Ende Juni erhalten die Larven Flügelstummel und im Juli erscheint die fertige Cicade. Der Stichcanal der Larven geht bis auf den Splint und läuft dann quer auf die Längerichtung der Ruthe nach einer oder nach beiden Seiten im Cambium weiter, „wie ein ein- oder zweiarmiger Wagegang". Die Zellen im Umkreise des Stichcanals bräunen sich, so dass unter der Rinde auf Splint und Bast bis 5 *mm* lange, bräunliche Querringel erscheinen, die oft die Ruthen ganz bedecken. Letztere bleiben im Wachsthum zurück, und bei Verwallung der Wunden bilden sich Querwülste. Die inneren Verletzungen des Holzes, besonders des Splintes der 2jährigen Ruthen machen diese brüchig und zu Flechtwaare unbrauchbar.

Auch eine jagdliche Bedeutung von **Aphrophora** scheint vorhanden zu sein. Es ist den Fasanenjägern bekannt, dass die „Schaumschnecke", wohl auch „Geiferspinne" genannt, die von den auf freier Weide gehenden jungen Fasanen, namentlich wenn sie des Morgens nicht hinreichend gefüttert wurden, oft in Menge aufgenommen wird, gefährlich werden kann. Das Jägermittel gegen die so erzeugte Krankheit besteht in Hasenfett oder Oel, das man den jungen Fasanen einflösst. Gödde versteht unter „Schaumschnecken" „schmutzighellgelbe, kleine Schnecken ohne Gehäuse", also die gemeinen kleinen Nacktschnecken, die vom theoretischen Standpunkte aus betrachtet doch völlig unschädlich sein sollten. Nachdem nun durch Becker 1866 diese in der Fasanerie zu Ludwigslust in Mecklenburg vorkommende Krankheit im „zoologischen Garten" wieder einmal zur Sprache gebracht wurde, wies v. Freyberg in Regensburg nach [**18**], dass die Schädlinge keine Schnecken, sondern vielmehr Larven von Schaumcicaden wären, die von ihm stets in dem Kropfe der an der „Schaumschnecke" eingegangenen Fasanen gefunden wurden. Er sagt: „Ich habe übrigens die Ansicht gewonnen, dass nicht der Schaum oder der Körper der Larve den jungen Fasan tödtet, sondern dass das an den Kropfwänden emporkletternde Thier mit seinen feinen Häkchen an den Füssen sehr heftigen Kitzel und Entzündung hervorbringt, und dass selbst diese Entzündung dem Fasan nicht gleich tödlich ist. Ich glaube vielmehr, dass das überaus beängstigende Gefühl, hervorgebracht durch das Laufen und Hüpfen der Larven, was durch das Aufsperren des Schnabels, das heftige Würgen, das sehr anstrengende Schütteln des Kopfes angezeigt wird, den Fasan aufs höchste erschöpft, und wenn nach vielfältigem Genusse die Larven dem Kropfe und Schnabel entrinnen, am Kopfe

über Ohren und Augen hinlaufen, der höchste Grad der Angst bei erschöpftem Körper rasch den Tod bringt. Während eines solchen Actes zeigt der junge Fasan Schwindel, bricht zusammen, streckt den Kopf gerade aus auf den Boden, es folgen dann einige willenlose Körperbewegungen und das Thier ist verendet." Experimentell bewies v. Freyberg seine Ansicht durch Verfütterung getödteter Larven an junge Fasanen, die ohne schädliche Folgen blieb. Dass das Eingiessen von Oel erkrankte Fasanen rettet, erklärt er sehr richtig dadurch, dass einmal die geölten Kropfwände der Larve nunmehr weniger Halt bieten, ihre Bewegungen also beruhigen und ferner das Oel durch Verstopfung der Stigmen den Tod der durch den noch geringen und wenig ätzenden Kropfschleim der jungen Fasanen nur langsam getödteten Larven beschleunigt. Uns dünkt es sehr wahrscheinlich, dass eine überhaupt dem Leben in einem schaumigen Medium angepasste Larve viel länger im Fasanenkropfe lebend bleibt, als andere Insekten. Auch mag der Stich der Larven noch mitwirken. Nach v. Freyberg soll es übrigens bei einiger Uebung leicht sein, nach Eingiessen von Mandelöl den Kropfinhalt mit einem beinernen Löffelchen zu entleeren, und die Krankheit soll hauptsächlich bei solchen Fasanen vorkommen, die nicht durch die eigene Mutter oder durch Haushühner, sondern durch dumme Truthühner geführt werden. Er weist übrigens nach, dass oft auch noch ganz andere Erkrankungen fälschlich auf Rechnung der „Geiferspinne" geschrieben werden.

Der bereits oben kurz erwähnte **Jassus sexnotatus** Fall. steht im Verdacht ausser den Getreidesaaten auch einmal junge Fichtenpflanzen geschädigt zu haben, doch ist Genaueres hierüber nicht bekannt und der Fall unsicher.

Tettigonia viridis Fabr. fanden wir einmal bei einer Forstreise der Akademie Tharand auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Rosenthal in riesiger Menge in einer Fichtensaat, ohne übrigens einen Schaden zu bemerken.

Einige Kleinzirpen sind von Nördlinger auch als Erzeuger von „Honigthau" nachgewiesen worden, worauf wir weiter unten in dem Abschnitte über Blattläuse bei der allgemeinen Besprechung des Honigthaues nochmals zurückkommen werden.

Blattflöhe und echte Blattläuse.

Die nun folgenden vier Familien 15—18 können zusammen als Pflanzenläuse, **Phytophthires** im weiteren Sinne, den Zirpen einerseits, den Thierläusen andererseits gegenübergestellt werden. Allen Pflanzenläusen ist massenhaftes, oft geselliges Auftreten, geringe Körpergrösse, weiche, zarte Körperbeschaffenheit, die fast bruständige Einlenkung des Schnabels und sparsamses Flügelgeäder gemeinsam. Will man, wie dies wohl auch geschieht, die Schnabelkerfe, je nachdem Vorder- und Hinterflügel ungleich oder annähernd gleich beschaffen sind, in die beiden Gruppen der Heteropteren und Homopteren trennen, so umfasst letztere Gruppe die Zirpen und Pflanzenläuse gemeinsam.

Die erste Familie, die Blattflöhe, **Psyllidae**, stehen den Zirpen noch am nächsten durch ihr Sprungvermögen, das verhältnissmässig besser ausgebildete Flügelgeäder, und die durchweg einfache geschlechtliche Entwickelung. Sie haben aber lange borstenförmige Fühler.

Die zweite Familie, die echten Blattläuse, **Aphididae**, nähern sich durch ihre meist schlanke Gestalt, die gestreckten Fühler, die langen, ausgiebige Schreitbewegungen gestattenden Beine den Blatt-

flöhen. Es fehlt aber das Sprungvermögen, und die Parthenogenesis spielt bei ihnen eine grosse Rolle. Die Vermehrung der Art wird nämlich hauptsächlich durch jungfräuliche Mütter vermittelt, welche lebendige Junge gebären. Hiermit ist nur bei einigen Gattungen ein besonders ausgeprägter äusserer Polymorphismus verbunden, wohl aber kommen stets in ein und derselben Art geflügelte und ungeflügelte Formen vor. Auswanderungen gewisser Generationen auf andere Nährpflanzen sind nur bei einigen Arten nachgewiesen.

Die dritte Familie, die unechten oder Afterblattläuse, **Phylloxeridae**, sind gedrungenere Pflanzenläuse mit kurzen Fühlern und Beinen, bei denen die Schreitbewegungen zurücktreten. Ihr Entwickelungscyklus wird dadurch sehr verwickelt, dass Parthenogenesis die häufigste Fortpflanzungsart wird und immer gewisse Generationen auswandernd die ursprünglichen Wohnpflanzen verlassen, um erst nach einer Reihe neuer Generationen wieder auf diese zurückzukehren. Auch ist der äusserliche Polymorphismus der Art ein ausgesprochener, da die Geschlechtsthiere stets ungeflügelte Zwerge bleiben, während die jungfräulichen Mütter in zwei Formen, als geflügelte oder ungeflügelte Generationen auftreten. Doch entstehen alle diese Formen stets aus abgelegten Eiern.

Der Name Afterblattläuse, den wir hier für die Phylloxeriden wählen, scheint uns recht charakteristisch zu sein, und ist früher von Götze in seiner Uebersetzung von de Geer's „Geschichte der Insecten" bereits als Verdeutschung von Réaumur's „Faux-pucerons" auf die Gattung **Chermes** L. angewendet worden. Doch ist besonders hervorzuheben, dass diese alte Gattung Linné's sich in keiner Weise mit dem Umfange der heutigen, gleichnamigen deckt, und dass namentlich von Réaumur und de Geer unter diesem Namen Psylliden verstanden werden. Da letztere aber heute allgemein Blattflöhe heissen, so wurde der Name Afterblattläuse wieder frei.

Alle 3 bisher erwähnten Familien der Pflanzenläuse haben der Regel nach gut entwickelte Schnabelscheiden und 2 Krallen an jedem Fusse.

Bei der letzten Familie, den Schildläusen, **Coccidae**, trägt der Tarsus stets nur eine grosse kräftige Kralle und die Schnabelscheide verkümmert, während bei den Weibchen die Stechborsten sich gut entwickeln; bei den reifen Männchen hingegen gehen die Mundwerkzeuge ganz verloren. Die Weibchen bleiben stets ungeflügelt und werden häufig im reifen Zustande zu dauernd an der Wohnpflanze festgesaugten, ganz abnorm gestalteten, kaum mehr Insektenform zeigenden Gebilden, während die Männchen zwar die normale Insektenform behalten, aber entweder auch ungeflügelt sind, oder nur das erste Flügelpaar mehr weniger gut entwickeln. Parthenogenesis kommt zwar vor, spielt aber keine hervorragende Rolle.

Forstlich haben die Pflanzenläuse keine grosse Bedeutung, sind aber in allgemein wirthschaftlicher Beziehung sehr wichtig.

Die **Blattflöhe**, **Psyllidae**, sind kleine, zarte, springende Pflanzenläuse mit langen fadenförmigen Fühlern, ohne besonders stark ver-

dickte Hinterschenkel, welche sich durch das Vorhandensein der Punktaugen, durch die verhältnissmässig reiche Aderung der Vorderflügel, sowie dadurch, dass beide Geschlechter im Wesentlichen gleichgebildet sind und der Generationscyklus stets ein einfacher ist, den Cicadellinen nähern. Sie leben an den Blättern und Trieben verschiedener Pflanzenarten, einige auch an Blüthen, an denen sie Deformationen verursachen. Manche Arten sind dem Obstgärtner durch das Sauggeschäft der Larven an den Trieben, Blüthen und Fruchtstielen unangenehm geworden, ohne gerade sehr schädlich zu sein. Forstlich sind sie wohl bedeutungslos, obgleich viele Arten an unseren Holzarten leben. Sie

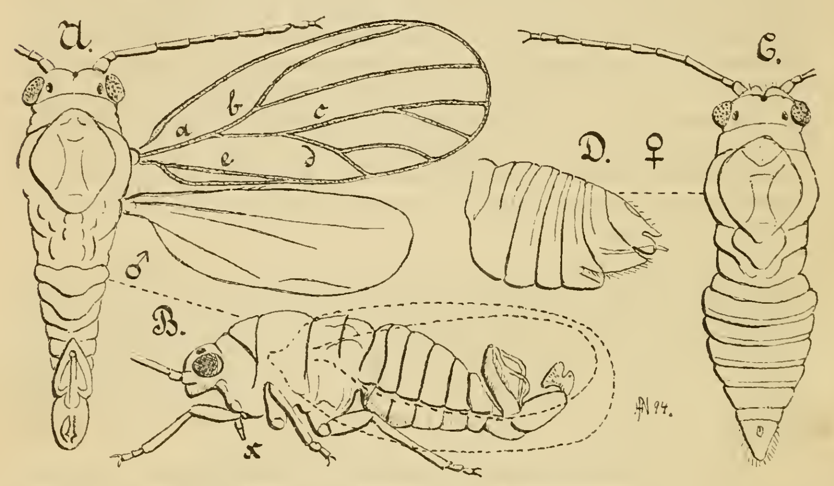


Fig. 325. Halbschematische Darstellung eines Blattflohes, **Psylla** (Psyllopsis F. Löw) **fraxinicola** Först. *A.* Männchen von oben mit Weglassung der Beine und linken Flügel. *B.* Dasselbe von der Seite. Die Flügelumrisse durch Punktstriche angedeutet; *x* der sehr weit nach hinten entspringende Schnabel. *C.* Weibchen von oben mit Weglassung von Flügeln und Beinen. *D.* Hinterleib desselben von der Seite. $^{25}/_{1}$ nat. Grösse. Nach Witlaczil, aber etwas verändert.

betheiligen sich an der Production des „Honigthaues", auf den wir bei den Aphiden zurückkommen.

Die **Psyllidae** haben einen kurzen Kopf mit 2 grossen Netzaugen und 3 Punktaugen, von denen 2 dicht neben den Netzaugen, das dritte mittlere in einer die Stirne in zwei seitliche Höker oder Kegel trennenden Längsfurche stehen (Fig. 325 *A* u. *C*). Die langen Fühler sind 10gliedrig, ihre beiden Grundglieder verdickt, die übrigen dünn. Das Endglied trägt 2 feine, divergirende Haare. Der 3gliedrige Schnabel (Fig. 325 *B, x*) entspringt sehr weit nach hinten. Die Brust besteht aus 3 deutlich gesonderten Ringen, der dritte hat unten 2 kegelförmige Fortsätze und verbindet sich eng mit dem Hinterleibsring 1. Alle 3 Beinpaare sind kräftig, aber kurz, die Tarsen 2gliedrig, mit 2 Klauen und 1 Haftläppchen. Die gesammte Sprungmuskulatur liegt im Thorax, es ist also auch der Schenkel des Beinpaares 3 nicht auffallend verdickt. Sie können auch fliegen. Die elliptischen Vorderflügel (Fig. 325 *A*) sind stärker chitinisirt, als die sehr schwach

geaderten Hinterflügel. Die Aderung der Vorderflügel ist sehr einförmig. Aus dem Flügelgrunde entspringt eine einfache Mittelader *a*, die sich bald in 3 Aeste *b*, *c*, *d*, theilt, und zwar so, dass dieselben entweder aus ein und demselben Punkte entspringen, oder dass sich zuerst die Mittelader, und dann gleich wieder der hintere der beiden Aeste gabelt. Nach dem Rande zu spaltet sich jeder dieser 3 Aeste nochmals. Dort, wo die erste dieser 6 Adern an den Flügelrand tritt ist oft ein Flügelmal vorhanden. Ausserdem tritt nahe dem Innenrande noch eine kleine Ader *e* aus dem Grunde hervor, die ein dem **clavus** der Heteropteren ähnelndes Schlussstück abgrenzt. Der Hinterleib zerfällt in 10 Ringe; bei den ♂♂ treten die äusseren Geschlechtstheile an dem stark zugespitzten dünnen Leibende deutlich vor (Fig. 325 *B*), so dass dasselbe von der Seite her zweigespalten erscheint.

Die Larven sind plattgedrückt, die der Gattung **Trioza** Först. sogar schildförmig. Sie erhalten bald Flügelstummel. Am Rande des gesammten Leibes werden von einzelligen Drüsen kurze Wachshaare abgesondert, die einen dichten kammartigen Besatz um den Leib bilden. Auch die flüssigen Excremente werden von Wachs bedeckt. Meist überwintern die in der Färbung sehr wechselnden Imagines, bei **Psylla mali** Först. ausnahmsweise die Eier.

Die Psylliden unserer Fauna wurden neuerdings in vier Unterfamilien und 18 Gattungen getrennt, die 158 Arten umfassen [**37** *a* u. **37** *d*]. Wir können hier nicht einmal auf die Gattungen eingehen, viel weniger auf die Arten, und erwähnen nur, dass

Psylla Alni L. und **Ps. Försteri** Flor auf Erlen in ganz Europa gemein sind. Sie sind beide schön grün, und man kann im Frühjahre ihre in weisse Wollfäden gehüllten Larven klumpenweise in den Blattachseln der jungen Erlentriebe finden. Länge 3 *mm*.

Die echten Blattläuse, Aphididae, sind kleine zarte, meist unscheinbar gefärbte, geflügelte oder ungeflügelte, nicht springende Pflanzenläuse mit fadenförmigen, bei den reifen Thieren gewöhnlich 6gliedrigen Fühlern, meist gut entwickeltem Schnabel, gewöhnlich schlanken Beinen und 2gliedrigen, 2 Krallen tragenden Tarsen. Sie haben einen zusammengesetzten Entwickelungscyklus, in dem zweigeschlechtliche Fortpflanzung durch abgelegte befruchtete Eier abwechselt mit parthenogenetischer Fortpflanzung durch lebendig geborene Junge.

Die einfachste Form dieser zusammengesetzten Fortpflanzungsweise findet sich bei der Gattung **Aphis** L., bei der sie in ihren Hauptzügen bereits seit dem vorigen Jahrhundert durch die Untersuchungen von Réaumur, Bonnet und de Geer bekannt wurde. Den Winter überdauern diese Thiere als hartschalige, widerstandsfähige Wintereier. Aus diesen schlüpfen im Frühjahre kleine ungeflügelte Läuse, welche sich nach einigen Häutungen zu ungeflügelten jungfräulichen Müttern entwickeln, denen die Samentasche fehlt, und die also überhaupt nicht begattet werden könnten, selbst wenn Männchen vorhanden wären. Die Eier entwickeln sich vielmehr bereits in den Eiröhren und es werden daher lebendige Junge zur Welt gebracht. Diese verwandeln sich durch einige Häutungen zu ungeflügelten jungfräulichen Müttern und dieser Vorgang kann sich während der warmen Jahreszeit mehrfach wiederholen, so dass die Zahl der Nachkommen einer einzigen.

aus dem Winterei geschlüpften jungfräulichen Mutter sich zu Millionen vermehren kann.

In früheren Zeiten, bevor man erkannte, dass der hier geschilderte Vorgang eben wirklich nichts anderes ist, als eine parthenogenetische Eifortpflanzung, sah man ihn als eine innere Knospung an und betrachtete daher die Mütter, welche sich so fortpflanzen, als eine ganz besondere Art von Individuen, die man Ammen nannte. Diese Anschauung ist mit Recht vollständig aufgegeben, und der Versuch, den LICHTENSTEIN gemacht hat, sie neuerdings wieder zur Geltung zu bringen und unter Aufstellung einer neuen complicirten französischen Nomenclatur weiter auszubauen, ist völlig gescheitert. Wie gross die Zahl der Nachkommen eines aus dem Winterei geschlüpften Weibchens sein kann, geht aus einer einfachen theoretischen Rechnung hervor. Vorausgesetzt, dass dieses Weibchen 30 Junge zur Welt bringt und diese sich durch vier weitere Generationen in gleicher Weise fortpflanzen, so betragen die Nachkommen dieses einen Weibchens in der ersten Generation 30 Stück, in der zweiten 900, in der dritten 27 000, in der vierten 810 000 und in der fünften Generation 24 300 000 Stück.

Gegen den Herbst zu erhalten die nun auftretenden jungfräulichen Weibchen gewöhnlich Flügel, und die lebendig geborenen Nachkommen dieser letzten parthenogenetischen Generation werden zu ungeflügelten. aber mit Samentasche versehenen Weibchen und geflügelten Männchen. Nach erfolgter Begattung legen nun diese echten ungeflügelten Weibchen die dickschaligen Wintereier, aus denen im nächsten Frühjahr wieder ungeflügelte jungfräuliche Mütter hervorgehen.

Neuere Forschungen haben aber gelehrt, dass dieser zusammengesetzte Entwickelungscyklus sich noch weiter compliciren kann. Schon bei der Gattung **Aphis** können im Sommer Auswanderungen erfolgen, indem die geflügelten jungfräulichen Mütter, ihre ursprüngliche Wohnpflanze verlassend, auf andere Pflanzen, die sogenannten Zwischenpflanzen übergehen, von denen ihre Nachkommen aber im Herbste wieder auf die ursprünglichen Wohnpflanzen zurückwandern. Noch verwickelter wird der Entwickelungscyklus, wenn, wie dies z. B. bei der Gattung **Pemphigus** der Fall ist, die Geschlechtsthiere, die ♂♂ und die echten ♀♀, zu einer mundwerkzeuglosen Zwerggeneration werden.

Die Blattläuse leben colonienweise entweder einfach frei, meist dicht gedrängt an den Blättern, Trieben, Zweigen oder Stämmen ihrer Nährpflanzen, oder sie erzeugen, namentlich an den Blättern und jungen Trieben, Missbildungen, die entweder in Krümmungen und Faltungen der Blätter oder auch in wirklichen Gallen bestehen. Auf den Blättern sind letztere meist beutelförmig. Die an Aesten der Holzgewächse saugenden können aber auch Cambialwucherungen erzeugen, die schliesslich zu krebsartigen Bildungen führen. Am bekanntesten ist der durch die Blutlaus, **Schizoneura lanigera** HAUSM., erzeugte Krebs der Apfelbäume. Einige leben unterirdisch an Wurzeln und diese sind früher als eine eigene Gruppe angesehen worden. Doch ist man heute mehr geneigt anzunehmen, dass diese Formen zum Entwickelungskreise anderer, in anderen Generationen oberirdisch lebender Arten gehören, wie dies für einzelne bereits sicher erwiesen scheint. Bei den Uebersiedelungen der Blattläuse an die Wurzeln oder bei dem Hervorkommen derselben aus dem Boden sollen oft Ameisen hilfreich sein.

von denen ja bereits lange bekannt ist, dass sie zu Zeiten Blattläuse gewissermassen als Hausthiere in ihren Bauten halten.

Die wirthschaftliche Bedeutung der Blattläuse ist eine ziemlich grosse, da sie sich bei ihrer grossen Fruchtbarkeit nicht nur ungemein rasch vermehren und daher ihren Wohnpflanzen sehr beträchtliche Saftmengen entziehen, sondern auch sehr verschwenderisch mit der aufgenommenen Nahrung umgehen. Bei den meisten Arten werden beständig durch den After kleine Flüssigkeitstropfen ausgeschieden, welche sehr reich an gelösten Kohlehydraten, namentlich Zucker sind, oft weit weggespritzt und dann „Honigthau" genannt werden. Werden durch diesen Honigthau die weisslichen abgestreiften Häute der Blattläuse an den Pflanzen festgeklebt, so bezeichnet man diese Erscheinung wohl auch als „Mehlthau", nicht zu verwechseln mit dem durch epiphyte Pilze der Gattung **Erysiphe** Hedw. erzeugten echten Mehlthau. Von „Russthau" spricht man ferner, wenn in den Tröpfchen des Honigthaues sich schwarze, saprophyte Pilze, meist Arten der sehr unvollständig erkannten Gattung **Fumago** Tulasne ansiedeln, die übrigens einen schädlichen Einfluss auf die Pflanzen nur selten haben. Wohl aber kann der Saftverlust oft die Entwickelung der jungen Pflanzentheile bedeutend schädigen. Im Allgemeinen sind aber die Blattläuse dem Landmanne und Gärtner schädlicher als dem Forstmanne, so dass man die forstliche Bedeutung der Blattläuse nur ziemlich gering anschlagen darf.

Allgemeines. Der quergestellte Kopf der Blattläuse (Fig. 326 *A*) trägt 2 seitliche Netzaugen, von denen sich hinten oft 3 rundliche Facetten als besonderer, vorspringender Augentheil abgliedern. Ausserdem haben die geflügelten die bekannten 3 Punktaugen. Die Fühler sind meist lang und schlank, bei den jungen Larven 5gliedrig, bei den erwachsenen Formen dagegen meist 6gliedrig und oft länger als der Körper, nur selten 5gliedrig. Die ältere Angabe, die Gattung **Aphis** L. habe 7gliedrige Fühler, beruht darauf, dass bei ihr das Glied 6 sich gegen das Ende zu plötzlich verdünnt (Fig. 326 *D* und *G*). Sie tragen an den letzten Gliedern kleine Riechgruben (*B* und *G*, *x*, *y*). Der Schnabel ist gut entwickelt. Die stets dreigliedrige Schnabelscheide wird in der Ruhe zwischen den Hüften der Beine nach hinten gelegt getragen und kann bei einigen Formen den Körper weit überragen. Die Brust besteht aus 3 gesonderten Ringen, von denen die beiden ersten stärker entwickelt sind, namentlich bei den flügellosen Formen. Bei den geflügelten ist die Mittelbrust am stärksten entwickelt und in 4 grosse wulstige Lappen getheilt. Die Beine sind meist lang und schlank und haben einen 2gliedrigen Tarsus mit sehr kleinem Gliede 1 und 2 Krallen (Fig. 326 *A*). Bei den geflügelten Formen, d. h. bei einem Theile der jungfräulichen Mütter und bei vielen ♂♂ sind stets beide Flügelpaare gut entwickelt. Die Vorderflügel (Fig. 326 *C*, *E*, *H*, *I*, *K*) haben eine Randader, **costa** *a*, neben der die Unterrandader, **subcosta** *b*, verläuft und sich mit jener zum Flügelmale, **stigma** *c*, verbindet. Von ihr gehen stets 4 Schrägadern aus, die vom Grund nach der Spitze zu gezählt werden. Die Schrägader 3 wird auch **cubitus**, die Schrägader 4, die stets von dem Flügelmal entspringt, **radius** genannt. Die Schrägader 4 ist entweder einfach (Fig. 326 *I* u. *K*) oder einmal gegabelt (Fig. 326 *H*) oder doppelt gegabelt (Fig. 326 *C* u. *E*). Dort, wo die Schrägader 1 an den Flügelrand tritt, ist letzterer faltenartig umgeschlagen und in diesem Umschlag greifen einige kleine Häkchen ein, die auf einem Vorsprunge des Vorderrandes der Hinterflügel stehen. Die Hinterflügel haben stets eine Längs-

ader, von der 2 Schrägadern (Fig. 326 *C*, *H*, *I* u. *K*) entspringen, deren eine mitunter undeutlich wird. Am Hinterleib, der namentlich bei den Männchen schlank ist, kann man 9—10 Ringe unterscheiden (Fig. 326 *A*). Bei den reifen Weibchen geht er oft in ein kleineres hinteres „Schwänzchen" aus (Fig. 326 *F*).

Dass namentlich bei der Gattung **Schizoneura** Th. Htg. und **Tetraneura** Th. Htg. und **Pemphigus** Th. Htg. zwerghafte, mundwerkzeuglose ♂♂ und ♀♀ vorkommen, welche denen der weiter unten zu besprechenden Gattung

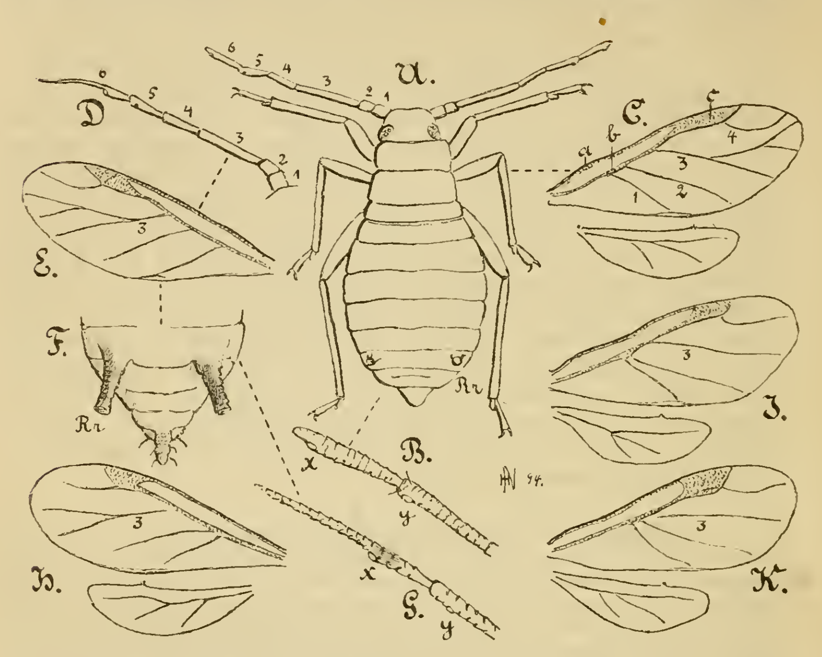


Fig. 326. Kennzeichen der echten Blattläuse, **Aphididae**. *A*—*C* **Lachnus Fagi** L. *A* ungeflügelte jungfräuliche Mutter $^{25}/_1$ nat. Grösse. Die Fühlerglieder sind mit Zahlen bezeichnet, wie in *D*; *Rr* rudimentäre Rückenröhren. *B* Die beiden letzten Fühlerglieder stark vergrössert, *x*, *y* Riechgruben. *C* Flügel. *D*—*G* **Aphis** sp.? *D* Fühler; *E* Vorderflügel; *F* Hinterleibsende von oben mit dem Schwänzchen und den Rückenröhren *Rr*; *G* die beiden letzten Fühlerglieder stark vergrössert, *x*, *y* Riechgruben. *H* Flügel von **Schizoneura** Th. Htg. *I* Flügel von **Pemphigus** Th. Htg. *K* Flügel von **Tetraneura** Th. Htg. *A*, *B*, *C*, *D*, *F*, *G* Originalzeichnungen von H. Nitsche, die übrigen Figuren nach Kaltenbach [**27** *a*]. Auf das wirkliche Grössenverhältniss der einzelnen Figuren ist keine Rücksicht genommen.

Phylloxera Boyer ähnlich sind, haben wir schon früher erwähnt. Bei den übrigen Formen sind die Geschlechtsthiere im Wesentlichen den jungfräulichen Müttern gleichgebildet; die ♂♂ scheinen dann stets geflügelt, die ♀♀ ungeflügelt zu sein. Die Wintereier werden gewöhnlich von den Weibchen an die Stengel und die Rinde, bei den Nadelhölzern mit dauernden Nadeln auch an die Nadeln abgelegt. Sie sind meist langeiförmig und haben eine feste, harte, glänzende Schale. In Glashäusern sicher, nach Kyber unter Umständen aber auch im Freien, können jungfräuliche Mütter überwintern. Bei den zwerghaften Weibchen wird das häufig einzige Ei überhaupt nicht abgelegt, sondern überwintert

im Leibe der todten Mutter. Interessant ist, dass mitunter im Sommer Schwärme geflügelter Blattläuse auftreten, die Millionen von Individuen enthalten. Bei sehr vielen Blattläusen sind die Hautdrüsen stark entwickelt und sondern oft einen wachsähnlichen Stoff ab, der manche Arten in grossen Flocken einhüllt, oder in Büscheln auf dem Rücken sitzt. Andere sind nur mit Wachsstaub bestreut oder ganz nackt.

An dem Hinterleibsring 6 haben die Gattung **Aphis** L. 2 lange (Fig 326 *F*, *Rr*), die anderen Gattungen 2 mehr weniger rudimentäre Röhren (Fig. 326 *A*, *Rr*), aus denen von dem gereizten Thiere Tröpfchen einer schnell erhärtenden Substanz ausgestossen werden, die man nach den chemischen Untersuchungen von Büsgen und Knorr [**12**, S. 83) als eine „wachsartige Masse" bezeichnen kann. Nach Büsgen's Versuchen scheint diese Substanz ein Vertheidigungsmittel gegen die Angriffe der Florfliegen- und Coccinellenlarven zu sein, welche den Blattläusen nachstellen (vgl. S. 279 u. 293), und auch gegen Schlupfwespen angewendet zu werden. Auf jeden Fall ist die noch in vielen Lehrbüchern zu findende Angabe, diese Röhren sonderten einen honigartigen Saft ab, falsch und es sind daher die vielfach gebrauchten Namen „Honigröhren" oder „Nectarien" zur Bezeichnung dieser Ausführungsgänge grosser Hautdrüsen zu verwerfen. Auch der Name „Saftröhren" erscheint kaum geeignet, und man thut besser, sie einfach als Rückenröhren zu bezeichnen.

Dass die Blattläuse einen honigähnlichen Saft absondern, ist darum doch richtig. Diese Eigenthümlichkeit ist aber durchaus nicht auf die Blattläuse mit Rückenröhren beschränkt, kommt vielmehr sehr vielen Pflanzenläusen zu, besonders auch den Psylliden und Cocciden und nach den Untersuchungen von Nördlinger manchen Cicaden [**40** *c*]. Es tritt derselbe aber stets aus dem After aus und stellt die flüssigen Excremente, oder wenn man lieber will den Ueberschuss der von den Pflanzenläusen als Nahrung aufgenommenen Pflanzensäfte vor. Rohrzucker, Invertzucker, Dextrin sind die in dieser Flüssigkeit gelöst vorhandenen Bestandtheile. Bei **Schizoneura lanuginosa** Th. Htg., einer in Gallen lebenden Form, hat Ratzeburg [**V**, III, S. 220] die dort sich in mehr minder grossen Concretionen ansammelnden Excremente als gummiartig bezeichnet, eine Angabe, welche die Untersuchung von Liebermann und v. Horváth [**25** *a*] neuerdings vollständig bestätigt hat, da sich diese Excremente bei chemischer Analyse als eine neue thierische Gummiart, als „thierisches Dextran" erwiesen. Auf jeden Fall sind also immer Kohlehydrate die wesentlichen Bestandtheile der Pflanzenlausexcremente. Diese sind es, welche die Ameisen veranlassen, die Pflanzenlauscolonien zu besuchen und namentlich die Blattläuse durch Bestreichen mit den Fühlern zur reichlichen Abgabe des von den Ameisen gern genommenen Saftes zu veranlassen, was man wohl auch als „Melken" bezeichnet hat. Uebrigens sondern nicht alle Pflanzenläuse den Ameisen genehme Excremente ab. Es kann diese Anlockung der Ameisen als eine Schutzeinrichtung der Blattläuse und in zweiter Linie auch der Pflanzen selbst betrachtet werden, da die Ameisen einmal Feinde der Blattlausfeinde, der Florfliegen- und Coccinellenlarven sind, andererseits aber auch den die Bäume entblätternden oder entnadelnden Raupen nachstellen.

Diese flüssigen, honig- oder gummiartigen Blattlausexcremente sind ferner auch die Ursache des seit langen Jahren viel umstrittenen Honigthaues. Dieser Honigthau wird in den Sommermonaten unter Bäumen bemerkbar als ein feiner Regen kleiner, klebriger, süsser Tröpfchen, welche nicht nur die unter den Bäumen befindlichen Gegenstände, sondern auch die Blätter der Bäume selbst bedecken. Die älteste Anschauung, welche diesem Honigthau einen meteorischen Ursprung zuschreibt, ist längst überwunden. Dagegen hat bis in die neueste Zeit die Ansicht Vertreter gefunden, dass wenigstens ein Theil der als Honigthau bezeichneten Flüssigkeiten mehr weniger pathologische Absonderungen der Pflanzen selbst seien. Dass Honigthau aber auch von Blattläusen abgesondert werden könne, ist bereits um die Mitte des vorigen Jahrhunderts deutlich von Leche und Réaumur ausgesprochen worden. Heute ist, namentlich durch die neueste Arbeit von Büsgen [**12**], der thierische Ursprung des Honigthaues festgestellt, und man kann nun wohl endgiltig

die Pflanzenlausexcremente als seine einzige wahre Quelle ansehen. Uebrigens müssen wir hier darauf hinweisen, dass bereits NÖRDLINGER [40 *a, b, c*] die thierische Natur namentlich des „Waldhonigthaues" äusserst klar dargelegt, seine Mittheilungen hierüber aber in der forstlichen Literatur so sicher ve-graben hat, dass sie BÜSGEN's Aufmerksamkeit entgangen sind.

Die Menge des producirten Honigthaues ist mitunter weit grösser, als man glauben möchte. BOUSSINGAULT [12, S. 72] berechnet die auf einer Linde gefundene Honigthaumenge auf 22,34 *g* für 1 *qm* Blattfläche, für die ganze Linde daher auf 2—3 *kg* Trockensubstanz. Ist dies richtig, so haben nach BÜSGEN die Blattläuse der Linde so viel Kohlehydrate entzogen, als zur Bildung von mindestens 4000 Blättern hingereicht hätten, d. h. in diesem Falle ungefähr ein Sechstel der gesammten Blattmasse. Der Schutz durch Ameisen, den, wie wir oben ersahen, die Bäume eventuell in Folge ihrer Besetzung mit Blattläusen geniessen, ist also sehr hoch bezahlt und eine starke Besetzung mit Blattläusen bedeutet, auch wenn sie, wie dies vielfach der Fall ist, nicht mit Deformirung von Blättern und Trieben oder Gallenbildung verbunden ist, einen starken Zuwachsverlust. Auch Käfer, Fliegen, Wespen und Bienen gehen dem Honigthau gern nach und für den Bienenwirth hat derselbe eine entschiedene Bedeutung. Besonders früher wurden die Bienenkörbe häufig in solche Waldungen gebracht, in denen regelmässig Honigthau auftrat [NÖRDLINGER 40 *a*]. Der Honigthau ist ferner die Veranlassung, dass sich auf den von ihm getroffenen Pflanzenstellen Russthaupilze ansiedeln. Obgleich diese als reine Saprophyten, die eben nur vom Honigthau, aber nicht von den Pflanzentheilen sich ernähren, den Pflanzen durch ihre Lebensthätigkeit nicht direkt schaden, können sie doch mechanisch, als Ueberzug der grünen Pflanzentheile durch Abblendung der Sonnenstrahlen und Verstopfen der Spaltöffnungen nachtheilig sein. Auch ist nachgewiesen, dass andere, echt epiphyte Pilze, die also ihre Nahrung dem Pflanzengewebe selbst entnehmen, durch den Honigthau zur Ansiedelung veranlasst werden.

Systematik. Wie wir bereits auf S. 1178 andeuteten, ist der Umfang, den wir hier der Gruppe der Aphiden geben, enger als in den älteren Lehrbüchern, da wir nach dem Vorgange von DREYFUSS die Gattungen **Phylloxera** und **Chermes** als die Familie der Phylloxeriden abtrennen. Ob diese Trennung dauernd aufrecht erhalten werden kann, muss die Zukunft lehren, da die Gattungen mit zwerghaften, mundwerkzeuglosen Geschlechtsthieren sich vielleicht als Mittelglieder erweisen dürften.

Auch bei dieser Familie können wir aus praktischen Rücksichten den neueren Spaltungen der Gattungen, durch welche die alten Gattungen THEODOR HARTIG's [23 *b*] zum Theile zum Range von Unterfamilien erhoben wurden, nicht folgen. Für unseren Zweck genügen die erwähnten alten, auf sehr sichere und einfache Merkmale begründeten Gattungen, von denen wir die folgenden als praktisch erwähnenswerth aufführen:

Gattung **Aphis** L. im engeren Sinne (Fig. 326 *D, E, F*). Fühler gestreckt, oft länger als der Körper, 6gliedrig, das letzte Glied von der vor seiner Mitte gelegenen Riechgrube bis zur Spitze viel dünner als der Grundtheil, so dass scheinbar eine Theilung des Gliedes in 2 auftritt. Beine sehr gestreckt, Rückenröhren lang und vorstehend. Bei den geflügelten Formen Vorderflügel mit kürzerem, spindelförmigem Flügelmale; Radialader in der Mitte des Flügelmales entspringend, Cubitalader zweimal gegabelt, also in drei Aesten zum Rande tretend. Hinterflügel mit 2 von der Längsader entspringenden Schrägadern. Geschlechtsthiere nicht zwerghaft.

Gattung **Lachnus** Th. Htg. (Fig. 326 *A*, *B*, *C*). Fühler 6gliedrig, kürzer als der Körper, Endglied nurwenig über die Riechgruben hinaus verlängert. Rückenröhren kurz. Bei den geflügelten Formen Vorderflügel mit langgedehntem, schmalem Flügelmale, aus dessen vorderem Drittel die Radialader entspringt. Cubitalader zweimal gegabelt, also in 3 Aesten zum Rande tretend. Hinterflügel mit 2 von der Längsader abgehenden Schrägadern. Geschlechtsthiere nicht zwerghaft.

Gattung **Schizoneura** Th. Htg. (Fig. 326 *H*). Fühler 6gliedrig. Rückenröhren schwach entwickelt. Bei den geflügelten Formen Vorderflügel mit kurzem Flügelmale, Cubitalader nur einmal gegabelt, also in 2 Aesten zum Rande tretend. Hinterflügel mit 2 von der Längsader getrennt entspringenden Schrägadern. Geschlechtsthiere zwerghaft.

Gattung **Tetraneura** Th. Htg. (Fig. 326 *K*). Fühler 6gliedrig, Glied 3 sehr lang und schuppig. Hinterleib ohne Rückenröhren. Bei den geflügelten Formen Vorderflügel mit einfacher Cubitalader. Hinterflügel mit zwei, von der Längsader getrennt, nicht aus einem Punkte entspringenden Schrägadern oder mit 2 undeutlichen, getrennt voneinander entspringenden. Geschlechtsthiere zwerghaft.

Gattung **Pemphigus** Th. Htg. (Fig. 326 *J*). Fühler 6gliedrig. Rückenröhren nur als Spuren vorhanden. Bei den geflügelten Formen Vorderflügel mit einfacher Cubitalader, Hinterflügel mit 2 von der Längsader an einem Punkte entsprindenden Schrägadern. Geschlechtsthiere zwerghaft.

Die Diagnosen der beiden letzten Gattungen sind entsprechend den neueren Angaben Lichtenstein's und v. Horváth's abgeändert.

Für unsere praktischen Zwecke ist es am bequemsten, die Blattläuse der einzelnen Holzarten zusammenfassend zu besprechen, ohne Rücksicht auf ihre Zusammengehörigkeit nach Gattungen. Auch müssen wir bei ihrer geringen praktischen Wichtigkeit, besonders da, wo die Art bereits durch ihre Gallen gekennzeichnet ist, von genaueren Beschreibungen absehen. Nur dort werden wir solche geben, wo sie zur Wiedererkennung der Art nothwendig sind. Die Abwehrmassregeln, die gegen die Blattläuse möglich, werden wir am Schlusse dieses Abschnittes zusammenhängend besprechen.

Die Buchen-Blattläuse haben wohl noch den grössten Anspruch auf Beachtung von Seiten des Forstmannes und unter ihnen wieder

die Buchenkrebs-Baumlaus.
Lachnus exsiccator Alt. (Fig. 327).

Diese, im Gegensatz zu der anderen grünen, an Buchenblättern lebenden Lachnus-Art schwärzlich erscheinende und bei den flugfähigen Formen schwarz gezeichnete Flügel besitzende, bis 5 *mm* lange Form saugt an den dünnen Zweigen der Buchen und erzeugt hierdurch eine Wucherung des Cambiums, die das Platzen der Rinde in der Längsrichtung zur Folge hat. Bleiches kümmerliches Laub und mitunter völliges Vertrocknen der Zweige ist die Folge ihres Angriffes. Man hat früher ihre Schäden mit unter den Sammelbegriff „Buchenkrebs" vereinigt, eine Krankheitserscheinung, die aber in Wahrheit

noch durch verschiedene andere Ursachen, durch Frost, den Schaden des als **Nectria ditissima** Tul. bekannten Pilzes und durch den Parasitismus einer Schildlaus, des weiter unten ausführlich zu besprechenden **Coccus Fagi** Bärensp. erzeugt werden kann. Ernstlicher, Abwehr erheischender Schaden ist noch nie verursacht worden.

Beschreibung. **Lachnus exsiccator** Alt. (Fig. 327). Tief schwärzlich, nur der Grund des Fühlergliedes 3, der Grund der Schenkel und die Spitze der Schienen gelblich. Fühlerglieder 1 und 2 kurz, Glied 3 so lang wie 4—6 zusammen, Glied 4 ebenso lang wie 5, Glied 6 eiförmig, in eine kurze Spitze ausgezogen. Der Schnabel erreicht, wenn er der Unterseite des Leibes anliegt, die Hinterleibsspitze nicht (Fig. 327 *A*). Vorderflügel der geflügelten Formen schwarz gezeichnet (Fig. 327 *B*). Die Schrägader 1 begrenzt wurzelwärts eine breite schwarze Querbinde, welche mit ihrem anderen Rande am Grunde der Schrägader 3 beginnt und die Schrägader 2 in der Mitte schneidet. Diese Binde ist

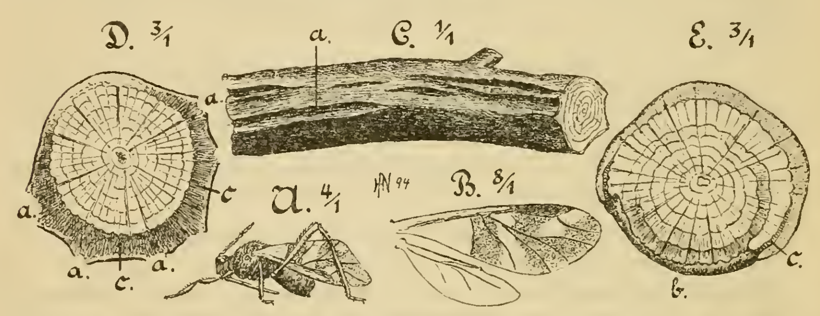


Fig. 327. **Lachnus exsiccator** Alt. *A*. Geflügelte jungfräuliche Mutter von der linken Seite. Die rechten Gliedmassen sind weggelassen. *B*. Flügel derselben. *C*. Junger Buchenzweig mit aufgesprungener Rinde. *D*. Querschnitt durch denselben, um das wuchernde Gallengewebe zu zeigen. *E*. Querschnitt durch einen Zweig mit vorjähriger Galle. *a*. Längsrisse der Rinde. *b*. Vorjährige Galle durch geschwärzte Rinde bedeckt. *c*. Neue Gallenbildung. *B* nach Altum [**I** *b*], die übrigen Figuren nach R. Hartig [**22** *c*].

von der gleichfalls schwarzen Flügelspitze durch eine schmälere helle Binde getrennt. In der dunklen Flügelspitze ober- und unterhalb des Grundes von Schrägader 4 je ein heller Fleck. Aus der Längsader des Hinterflügels entspringt nach dem Vorderrande, und zwar nach dem die Hafthäkchen tragenden Vorsprunge zu eine sehr schräg verlaufende accessorische Ader, die übrigens besser als Falte zu bezeichnen wäre und auch bei anderen grossen **Lachnus**-Arten vorkommt. Länge 5 *mm* [Altum **I** *b*, S. 234 u. 235].

Wie Altum selbst angiebt, könnte diese Art übrigens vielleicht identisch sein mit **Lachnus** (*Dryobius* Koch, *Pterochlorus* Rond.) **Croaticus** Koch [**30**, S. 228, Fig. 300], einer in Croatien von Rosenhauer auf Eiche entdeckten Form. Uns scheint dies um so wahrscheinlicher, als v. Alten wirklich die Buchenkrebs-Baumlaus auch auf Eichen und Lärchen fand [Altum **XVI**, III, 2, S. 355]. Da uns aber eigene Untersuchungen hierüber nicht zu Gebote stehen, behalten wir vorläufig den Altum'schen Namen bei.

Diese Baumlaus, die übrigens nicht ganz monophag zu sein scheint, da sie auch auf Eichen und Lärchen gefunden wurde [v. Alten], bewohnt mit besonderer Vorliebe vom Mai bis Sep-

tember die Stämmchen und Zweige 20—40jähriger Buchen. An älteren fand R. HARTIG nur die untersten Zweige besetzt. Gewöhnlich sind nur einzelne Bäume befallen, mitunter auch zusammenstehende Gruppen. Bestandesränder scheinen bevorzugt zu werden. Die Ameisen, welche an den befallenen Bäumen umherlaufen, um den süssen Saft der Baumläuse aufzulecken, erleichtern die Auffindung der wegen ihrer dunklen Farbe von den dunklen Buchenzweigen wenig abstechenden Läuse. Trockene Sommer begünstigen die Vermehrung, Regengüsse vernichten die Colonien. Die Wirkung des Stiches der einzelnen Blattlaus ist gering. Da die Läuse aber immer colonienweise zusammensitzen, so summiren sich die Wirkungen der einzelnen Stiche und es entsteht zwischen Holz- und Rindenkörper eine Wucherung des Cambiums (Fig. 327 *D, c*), eine Cambialgalle, deren zartes saftiges Gewebe den Läusen, auch noch zu der Zeit reichliche Nahrung gewährt, in der das unbeschädigte Cambium verholzen würde. Der durch die 2—3 *mm* dicke Anschwellung des Gallengewebes erzeugte Druck sprengt die Rinde in Längsrissen auf (Fig. 327, *C, D, a*). Die von einer Colonie erzeugte Galle ist gewöhnlich länger als der Wohnplatz der Colonie. Sie breitet sich nach oben und unten aus und wird mitunter 10—20 *cm* lang, meist aber nur 1–2 *cm* breit. Das Gallengewebe stirbt mindestens bis zum nächsten Jahre ab und so entstehen längliche, abgestorbene Rindenstellen, die im besten Falle allmählich überwallen (Fig. 327 *E*). Werden dieselben in den Folgejahren von neuem angegriffen, was öfters vorkommt, da die Baumläuse ihre dunkel rothbraunen, glänzenden, länglichen Wintereier gern unter die aufgesprungene Rinde legen, so vergrössern sich die beschädigten Stellen und der Zweig stirbt ab, nachdem er vorher nur kümmerliche Blätter getrieben hat. Auch bilden die Rindenrisse willkommene Pforten für das Eindringen des Buchenkrebspilzes, der **Nectria ditissima** TUL. [R. HARTIG **22** *b, c*]. Die Buchen-Baumlaus allein kann nur schwächere Zweige tödten, in Verbindung mit dem Buchenkrebspilz aber bis armdicke Stämmchen oberhalb der Angriffsstelle zum Absterben bringen.

Geschichtliches. Entdeckt wurde die Buchenkrebs-Baumlaus 1874 von R. HARTIG bei Eberswalde. Erwähnt wird sie von ALTUM bereits in der ersten Auflage seiner Forstzoologie, genauer beschrieben aber erst 1878 [**1** *b*]. R. HARTIG selbst giebt über die Krankheitserscheinungen, die sie veranlasst, 1878 eine vorläufige Mittheilung [**22** *b*, S. 381] und 1889 eine ausführliche Schilderung derselben [**22** *c*].

Gefunden wurde diese Laus bisher ausser in der Mark, in den königlich Preussischen Oberförstereien Lautenthal am Harz und Mollenfelde bei Göttingen, sowie in dem königlich Bayerischen Forstamte Geisenfeld bei Ingolstadt. Uns ist diese immerhin nur merklich schädliche Baumlaus bisher in der Praxis nicht bekannt geworden.

Neuerdings wird auch öfters über

die Buchenblatt-Baumlaus,
Lachnus Fagi L. (Fig. 326 *A, B* u. *C*),

geklagt, eine grünliche, langwollige Laus mit bei den geflügelten Formen glashellen Flügeln. Ihre von der langen, bläulich weissen

Wolle verdeckten Colonien finden sich bald nach dem Blattausbruche auf der Unterseite der jungen Buchenblätter. Ernstlichen Schaden scheint sie nur an den Samenpflänzchen anzurichten.

Beschreibung. **Lachnus** (*Phyllaphis* Koch) **Fagi** L. Ungeflügelte jungfräuliche Mütter gelblich grün, mit langer bläulich weisser Wachswolle bedeckt. Geflügelte jungfräuliche Mütter gelb oder graugrün, Augen lebhaft roth, Scheitel, Vorder- und Mittelbrust und Querbinden auf der Oberseite des Hinterleibes dunkelbraun oder schwärzlich. Flügel glashell, irisirend, Flügelwurzel und Unterrandader gelb, Flügelmal graugrün, das übrige Geäder braun. Länge ungefähr 2—3 *mm*.

Diese durch ihre wollige Wachssecretion ungemein leicht auffallende Laus findet sich, nachdem ihre Wintereier nach Kessler [**9**, S. 755] an den Knospenschuppen der Buchen überwintert haben, im Frühjahre an der Unterseite der Buchenblätter ein. Gewöhnlich sitzt an jedem Blatte ursprünglich nur eine ungeflügelte jungfräuliche Stammmutter, die sich aber bald so vermehrt, dass ein grosser Theil der Blattunterseite von ihren grünen Nachkommen bedeckt wird und nun mit weissem Flaume überzogen erscheint. Auch bedecken sie die Blätter mit Tröpfchen von „Honigthau". Diese Läuse sind sehr beweglich und scheinen sich sämmtlich in geflügelte jungfräuliche Mütter zu verwandeln, welche die härter gewordenen Blätter gewöhnlich bereits im Juli verlassen, ohne dass ihr späterer Aufenthalt und die sich im Herbst entwickelnde, aus ♂♂ und ♀♀ bestehende Geschlechtsgeneration bisher bekannt geworden wären. Doch muss diese Generation im Herbste zur Ablage der Wintereier an den Knospenschuppen sicher wieder auf die Buche zurückkehren.

Ueber einen Schaden an den Blättern älterer Buchen ist bisher unseres Wissens ernstlich noch nicht geklagt worden. Höchstens ist eine Notiz von Ratzeburg [**XV**, II, S. 64] zu erwähnen, der angiebt, dass die Buchen-Ersatztriebe 1866 so von Läusen befallen waren, dass Kümmern und gleichzeitige Ringschwäche eintrat. Dagegen findet sich diese Laus nach mannigfaltigen, meist in Forstvereinsberichten zerstreuten, kurzen Angaben oft auf den jungen, im Frühjahre aufgehenden Buchensamenpflänzchen ein, besetzt hier nach Forstmeister Borgmann [**9**, S. 755] nicht nur die Unterseite der Blätter, sondern auch den jungen Stengel und die weiche Plumula, wo sie eben durch ihre Wachswolle besonders auffällt, und diese Pflänzchen dann regelmässig zum Absterben bringt. Borgmann hat das Auftreten dieser Blattlaus an den Samenpflänzchen nur in den Samenschlägen, also bei natürlicher Verjüngung beobachtet, während sie in seinen Buchensaatstreifen unter einem Kiefernschirmbestand fehlten. Seine Erklärung dieser Erscheinung, dass nämlich die Laus ursprünglich auf den Samenbäumen lebe und auf die Samenpflänzchen lediglich durch die mit den abgestossenen Knospenschuppen herabfallenden Wintereier übertragen werde, dünkt uns im hohen Grade wahrscheinlich. Ferner scheint lichte Samenschlagführung das Auftreten der Laus zu begünstigen, was wohl damit zusammenhängt, dass Licht und Wärme überhaupt die Entwickelung der Blattläuse begünstigen. Hier könnte diesen Schaden also vielleicht „dunkle Samenschlagführung" einigermassen beschränken.

Mit dem Auftreten dieser Blattlaus ist die eigentliche, durch **Phytophthora omnivora** de Bary, also durch einen Pilz, verursachte „Buchencotyledonen-Krankheit" sehr häufig vergesellschaftet. Ob und inwieweit hier ein wirklicher Zusammenhang besteht, ist noch nicht aufgeklärt. In Tharand ist die Buchenblatt-Baumlaus sehr häufig. Schädlich ist sie hier noch nicht aufgetreten. Sie scheint überall verbreitet zu sein, wo Buche vorkommt.

Eschen-Blattläuse giebt es mehrere. Unter ihnen sind die beiden Vertreter der Gattung **Pemphigus** erwähnenswerth, von denen die eine an den Zweigen und Aesten, die andere an den Blättern lebt,

und diese zu sehr auffallenden, vogelnestähnlichen Ballen verbildet. Eine ernstliche forstliche Bedeutung haben sie aber beide nicht.

Die Eschenzweig-Blattlaus,
Pemphigus Bumeliae Schrk.,

so genannt nach dem durch Plinius einer Eschenart gegebenen Namen, lebt an den Zweigen der Esche, und zwar vornehmlich an dem vorjährigen Holze, das sie austicht.

Beschreibung. **Pemphigus** (*Eriosoma* Heyden, *Prociphilus* Koch) **Bumeliae** Schrk. Man kennt von dieser Art nur die ungeflügelten und geflügelten jung-



Fig. 328. Blattnest an Esche, erzeugt durch **Pemphigus nidificus** Fr. Löw. Originalphotographie von H. Nitsche. Der zu dieser Fig. gehörige Text steht auf S. 1206.

fräulichen Mütter. Die ungeflügelten sind braun, ganz mit weisser Wolle bedeckt, Fühler und Beine schwarz. Die geflügelten sind auch bräunlich, mit weisslichen Beinen, nur das letzte Fussglied und die Krallen schwarz. Fühler etwas länger als Kopf und Brust zusammen. Flügelmal lichtgrau mit breit schwarzem Hinterrande. Die Schrägadern des Hinterflügels nicht aus einem Punkte der Längsader entspringend. Der Leib mit fadigen Wachsabsonderungen bedeckt, die auf Scheitel, Brust und Seiten des Hinterleibes entspringen und sehr beständig sind Länge ungefähr 3·5 *mm*. Vielleicht wäre mit Rücksicht auf die Aderung der Hinterflügel diese Art besser zur Gattung **Tetraneura** zu stellen.

In der neueren forstlichen Literatur wird sie nur einmal kurz von Eckstein erwähnt [**17** *b*]. Ob dies auch die Art ist, von der Th. Hartig sagt, dass sie in Stengelgallen der Esche lebe, und die er *P. Fraxini* nennt, steht vorläufig dahin [**23** *a*, S. 645].

Die Blattnest-Eschenblattlaus,
Pemphigus nidificus Fr. Löw (Fig. 328),

lebt an der Unterseite der Blätter der Esche, die sich in Folge ihres Angriffes zusammenbiegen und zu grossen vogelnestähnlichen Gebilden werden, die von weitem an den Zweigspitzen auffallen. Sie wird in der Literatur sowohl aus der Wiener Gegend, wie aus Italien erwähnt und ist bei Tharand in manchen Jahren recht gemein. Sie unterscheidet sich von der vorhergehenden Art dadurch, dass die leicht abwischbare Wachsabsonderung mehr mehlig, das Flügelmal gleichmässig braun ist und die Schrägadern des Hinterflügels aus einem Punkte entspringen. Ihre Nester bestehen aus den letzten Blättern der Zweige, die sich krümmen und deren Blattspreite sich in Folge des behinderten Längenwachsthumes der Mittelrippe runzelt. Die Nester sind mit dem weissen Wachsstaube bepudert [Fr. Löw **37** *c*]. Es ist merkwürdig, dass diese durch ihre Nester höchst auffallende Form erst ganz kürzlich genauer beschrieben ist. Wahrscheinlich wurde sie immer mit der vorhergehenden für identisch gehalten.

In der forstlichen Literatur wird sie unseres Wissens bisher nur einmal durch Willkomm aus Liv- und Kurland erwähnt, aber ohne Namengebung [**31**, S. 450]. Unschädlich dürfte sie besonders den jungen Eschen nicht sein, da durch sie die normale Ausbildung der Triebe verhindert wird.

Die Rüstern-Blattläuse sind ziemlich zahlreich und erzeugen zum Theile recht auffallende Gallen. Ihre forstliche Bedeutung ist trotzdem gering und wir erwähnen sie hier hauptsächlich darum, weil bei einigen derselben die Blattlauswanderungen sicher festgestellt sind. Es scheint übrigens, dass durchweg nur die Feldrüster, **Ulmus campestris** L., von diesen Blattläusen befallen wird.

Die Blattrollen-Rüsternblattlaus,
Schizoneura Ulmi L. (Fig. 329 *A*),

erzeugt die einfachste Rüsternblattgalle. Diese entsteht dadurch, dass im Frühjahre beim Blattausbruch ein ungeflügeltes jungfräuliches Weibchen sich auf der Unterseite an dem Blattrande festsaugt und so dessen Einrollung nach der Unterseite veranlasst. Die hierdurch gebildete Rolle (Fig. 329 *A*) ist runzelig und füllt sich bald mit den Nachkommen der Stammmutter, welche sämmtlich Flügel erhalten. Allmählich wird die Rolle gelblich und löst sich entweder von der Blattspreite ab oder vertrocknet an dem Blatte zu einem schwarzbraunen Wulste. Da die Galle so deutlich kenntlich ist, sehen wir von der Beschreibung des Thieres ab, dem ohnehin eine ernstliche forstliche Bedeutung nicht zukommt.

Forstlich einigermassen beachtenswerth ist eine andere Art der Gattung **Schizoneura** Th. Htg., die

Beutelgallen- oder Sammt-Rüsternblattlaus.
Schizoneura lanuginosa Th. Htg. (Fig. 329 *B*),

welche an den Enden der Seitentriebe der Feldrüster grosse beutelförmige, sammetartig behaarte, vertrocknet im Winter morchelähnliche Gallen erzeugt und dadurch die normale Ausbildung der Triebe hindert.

Ihre Galle entsteht nicht aus einem einzigen Blatte, sondern aus allen oder wenigstens mehreren Blättern der Terminalknospe eines Seitentriebes. Die einzelnen Blattanlagen krümmen sich ein und verwachsen mit ihren Rändern zu einer bis walnussgrossen, gelappten, hohlen Blase, die unten durch Wucherung des Achsentheiles der Knospe verdickt wird. Am Grunde der Galle stehen stets zwei mehr weniger deformirte Blätter.

Besetzen mehrere Stammmütter eine Terminalknospe, so können aus derselben 2 oder mehrere getrennte Gallen hervorgehen. Die einzelnen Blätter, die jede Galle zusammensetzen, bilden anfänglich Ausbuchtungen an der Galle, die aber später oft verstreichen [Kessler **29** *a*]. Auch diese Galle ist so leicht kenntlich, dass wir von einer Beschreibung ihrer Insassen absehen. Diese sind sehr zahl-

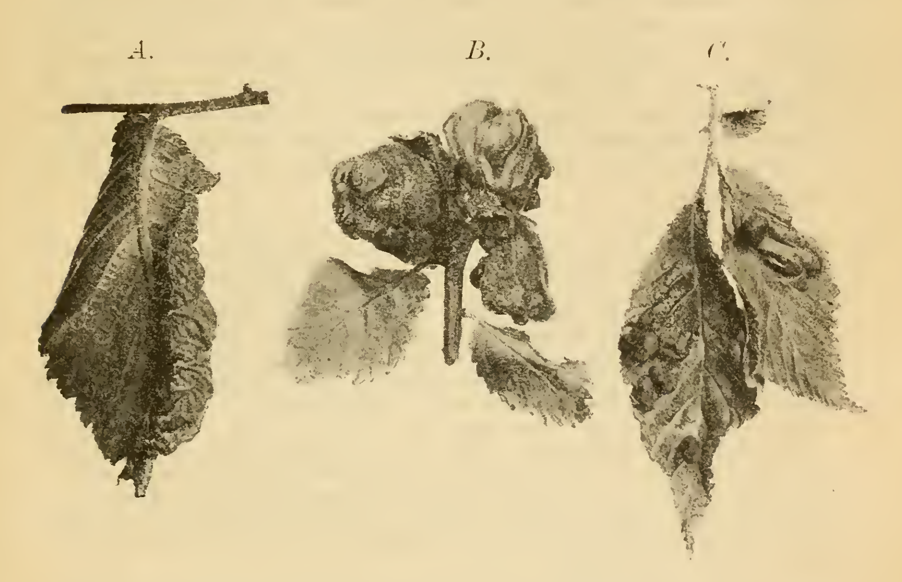


Fig. 329. Rüstern-Gallen. *A.* Blattrolle, erzeugt von **Schizoneura Ulmi** L. *B.* Drei behaarte Beutelgallen am Ende eines Seitentriebes, erzeugt, von **Schizoneura lanuginosa** Th. Htg. *C.* Glatte Taschengallen an Blättern, erzeugt von **Tetraneura Ulmi** de Geer. Originalphotographien von H. Nitsche in annähernd natürlicher Grösse.

reich und da die Galle anfänglich völlig geschlossen ist, so häufen sich in ihnen die aus Dextran, einem thierischen Gummi, bestehenden Excremente so stark an, dass sie oft haselnussgrosse Klumpen bilden (vgl. S. 1199). Später entstehen an der Galle ein oder mehrere Risse, durch die die geflügelten Insassen auswandern. Diese Galle wird stets in den forstlichen Lehrbüchern erwähnt, aber bestimmte Angaben über ernstlichen Schaden sind kaum vorhanden. Gedrängt stehende, unterdrückte Sträucher, z. B. Heckenpflanzungen, sind es, an denen sie besonders häufig auftritt. Erwähnenswerth ist, dass Ratzeburg in seiner „Waldverderbniss", in der er auf Tafel 46 sehr schöne Abbildungen der Rüsterngallen giebt, diese Galle mit derjenigen der folgenden Art zusammenwirft, wodurch auffallende Unklarheiten entstehen.

Erwähnt sei besonders, dass diese Art ihren lateinischen Namen von der Behaarung der Galle hat. **Schizoneura lanigera** Hausm., die Laus, welche den

Apfelbaum-Krebs erzeugt, die berüchtigte Blutlaus, hat dagegen ihren lateinischen Namen von der wolligen Wachsbekleidung der Thiere selbst.

Die Blatttaschen-Rüsternblattlaus, Tetraneura Ulmi de Geer (Fig. 329 *c*),

erzeugt auf der Oberseite der Blätter der Feldrüster, niemals an der Flatterrüster kleine, erbsen- bis bohnengrosse, glatte, grüne, später röthlich braune, unten völlig geschlossene Gallen. Diese können sich so vermehren, dass die Zweige sich unter der Last beugen und das Wachsthum der Pflanzen ernstlich geschädigt wird. Diese Art ist eine derjenigen, bei welchen der Entwickelungscyklus vollständig bekannt ist. Er spielt sich nicht ausschliesslich an der Rüster ab. Die in der Galle entstandenen, geflügelten Nachkommen der Stammmutter wandern vielmehr von der Rüster auf verschiedene Gräser aus, pflanzen sich hier als Wurzelläuse fort und erst deren Nachkommen kehren auf die Rüster zurück.

Die Gallen dieser Art stehen meist zwischen den Seitenrippen der Blätter. Sie erscheinen bald nach dem Laubausbruche und sind anfangs nur von je einer jungen Blattlaus bewohnt, die durch einige Häutungen zu einer jungfräulichen Mutter wird. Die Gallengründerin sitzt auf der Unterseite des Blattes, über ihr wölbt sich die Blattfläche zu einer kleinen Ausstülpung, deren Eingang zunächst nur durch filzige Haare gesperrt ist, bald aber zu einem soliden Stiele wird, der die Galle nach unten völlig schliesst. Die Stelle, wo die Laus sitzt, ist anfangs röthlich, die Galle selbst ist glatt und grün. Sie bekommt allmählich an dem unteren Ende Risse, die nach und nach eine Oeffnung mit wulstigem Rande bilden, durch welche die Nachkommen der Gallengründerin die Galle verlassen können. Letztere wird zu dieser Zeit gelb und löst sich aus der Blattfläche, die dann, je nach der Ursprungsstelle der Galle, Löcher oder Einschnitte zeigt. Nur die wenigen Gallen, bei deren Bildung das Gefässbündel einer Seitenrippe betheiligt war, bleiben länger sitzen und schrumpfen zu braunschwarzen Beeren zusammen.

Die Gallengründerin stirbt in der Galle. Ihre Nachkommen, ungefähr 40 an der Zahl, sind anfangs mit weissem Wachsstaube bedeckt und verwandeln sich ausnahmslos nach einigen Häutungen durch das Nymphenstadium hindurch zu geflügelten jungfräulichen Müttern, welche sämmtlich die Rüster verlassen. So weit war die Lebensweise dieser Blattlaus bereits im vorigen Jahrhundert besonders durch de Geer und v. Gleichen erforscht. Die weiteren Schicksale der geflügelten jungfräulichen Mütter sind erst vor wenig Jahren durch Kessler [**29** *b*] und Lichtenstein [**34** *c*, *d*] bekannt geworden. Die eben erwähnten geflügelten jungfräulichen Mütter begeben sich nämlich auf Gräser und erzeugen dort eine ungeflügelte Nachkommenschaft, die zu den Wurzeln der Gräser herabsteigt, an diesen eine neue, aber geflügelte jungfräuliche Generation erzeugt, die nun im Herbste wieder auf die Rüster zurückwandert, um hier unbefruchtete Eier verschiedener Grösse abzulegen und so eine Generation ungeflügelter und mundwerkzeugloser Geschlechtsthiere zu erzeugen. Die zwerghaften, aus den kleineren Eiern schlüpfenden ♂♂ dieser Generation begatten die ebenso kleinen, aus den grösseren Eiern kommenden ♀♀, welche jede nur ein befruchtetes Ei erzeugen, aber nicht ablegen, sondern in ihrem bald in ihren Verstecke unter der Rinde vertrocknenden Leibe verbergen. Dieses Winterei überdauert die schlechte Jahreszeit und entlässt erst im nächsten Frühjahr ein ungeflügeltes Läuschen, welches nun auch die Haut der vertrockneten Mutter sprengt und nach einigen Häutungen selbst zur Gallengründerin wird.

Als Zwischenpflanzen scheinen sehr verschiedene Gramineen dienen zu können. Im Süden und Südosten scheint neuerdings vornehmlich der Mais, **Zea Mais** L., bevorzugt zu werden, und an ihm ist von LICHTENSTEIN experimentell die Uebersiedelung nachgewiesen worden. Auch ist gerade an dieser Pflanze die Wurzelgeneration unserer Blattlaus schon längere Zeit bekannt gewesen, ehe man ihre Zugehörigkeit zu **Tetraneura Ulmi** DE GEER erkannte. Sie wurde bis dahin mit verschiedenen Namen, *Pemphigus Boyeri* PASS., *P. radicum* BOYER, *P. Zeae-maidis* LÖW, bezeichnet. Natürlich kann diese Feldfrucht nicht die einzige Zwischenpflanze sein, da sie durchaus nicht überall, wo **T. Ulmi** DE GEER Gallen an Rüsternblättern verursacht, angebaut wird. So fand denn LICHTENSTEIN in Frankreich diese Laus auch an den Wurzeln von **Cynodon dactylon** PERS., dem Himmelsschwaden oder Hundszahngrase, einer auch in Deutschland häufigen Pflanze.

Ein ernstlicher Schaden dieser Blattlaus an Rüster wird unseres Wissens nur einmal in der Literatur erwähnt. ALTUM berichtet [**1** *f*], dass im königlich Bayerischen Forstamte Waldbrunn, Bezirk Irtenberg, die Feldrüsterpflanzungen von ihr „völlig ruinirt" seien, während die Flatterrüstern verschont blieben. Dagegen sind öfters Schäden der Wurzelgeneration an Mais beobachtet worden. Gerade bei dieser Art wurde bemerkt, dass Ameisen ihr beim Aufsuchen und Verlassen der Wurzelverstecke hilfreich zu sein scheinen.

Auf Blättern der Rüster kommen noch andere **Tetraneura**-Arten vor.

Wir erwähnen zunächst **T. rubra** J. LCHT., die kleine rothe, unebene und behaarte Gallen erzeugt. Auch diese Art soll nach LICHTENSTEIN wandern, und zwar ist als Zwischenpflanze bis jetzt gefunden worden die Blut- oder Mannahirse, **Panicum sanguinale** L. [**34** *d*, S. 1573] und die Quecke, **Triticum repens** L. [**34** *b*, S. 1172].

Aehnliche, aber mehr am Grunde der Blätter an der Mittelrippe sitzende Rüsterngallen erzeugt noch **Tetraneura alba** RATZ. [**V**, III, S. 222] und **Schizoneura compressa** KOCH. Die der letzteren Art sind hahnenkammförmig.

Pappel-Blattläuse sind gleichfalls in einer grösseren Zahl von Arten bekannt. Wie sich aber schon aus der geringeren forstlichen Bedeutung der Pappelarten schliessen lässt, ist ein forstlicher Schaden derselben unseres Wissens noch niemals behauptet worden. Wir erwähnen dieselben überhaupt nur, weil besonders an der Schwarzpappel, **Populus nigra** L., und ihrer Varietät, der Pyramidenpappel, sehr auffallende Blattlausgallen häufig vorkommen. Folgende Formen sind am bekanntesten:

Pemphigus pyriformis J. LCHT. erzeugt birnförmige Anschwellungen der Blattstiele dicht unterhalb des unveränderten Blattes.

P. spirothecae PASS. und **P. protospirae** J. LCHT. erzeugen spiralig gedrehte Anschwellungen des Blattstieles unterhalb des unveränderten Blattes.

P. marsupialis KOCH verursacht lange, röthliche Blattgallen längst der Oberseite der Mittelrippe, die sich auf der Unterseite des Blattes in einem langen Schlitze öffnen.

P. affinis KLTB. verursacht schotenähnliche Zusammenfaltungen der ganzen Blätter.

P. vesicarius PASS. verwandelt Seitenknospen der Triebe in grosse verästelte Blasen, die an der Spitze jedes Astes eine Oeffnung bekommen.

P. bursarius L. erzeugt Rindengallen, welche krugförmig sind und an der nach unten gebogenen Spitze eine gerandete Oeffnung erhalten.

Die Lebensgeschichte letzterer Art ist durch Lichtenstein einigermassen bekannt. Auch hier kommt eine Wanderung vor und Lichtenstein ist geneigt, die an **Filago** L., Filzkraut, vorkommenden **Pemphigus**-Formen zum Entwickelungscyklus dieser Art zu ziehen. Bei allen Arten scheint die Geschlechtsgeneration aus schnabellosen und flügellosen ♂♂ und ♀♀ zu bestehen.

Weiden-Blattläuse. Die Weidenarten ernähren eine grosse Anzahl von Blattlaus-Arten. Lichtenstein führt [**34** *a*, S. 113 u. 114] deren 23 auf. Es ist beobachtet worden, dass diese auch schaden können. So berichtet Altum [**1** *a*, S. 76]: „Auf der Grenze der Blatt- und Ruthenschädlinge stehen die Blattläuse, welche oft in sehr starken Colonien an den krautartigen Spitzen der **Salix viminalis** L. und anderer Arten die Triebe wie die Blätter aussaugen. Der hierdurch entstehende Nachtheil beschränkt sich jedoch nur auf ein mässiges Zurückbleiben der stark befallenen Ruthen, so dass sich der Aufwand zu ihrer Vertilgung kaum lohnen würde." Krahe sagt ferner [**32**, S. 191—193], dass in trockenen Jahren die Weidenruthen häufig an den Spitzen dicht mit Blattläusen besetzt sind. Diese bleiben dann kleiner, die Pflanze stirbt aber nicht ab. Auch fand er häufig an den Wurzeln Ameisennester, in denen Blattläuse waren.

Auf welche Arten sich diese Angaben beziehen, geht aus der Literatur nicht hervor, doch könnten es vielleicht folgende sein:

Die Bandweiden-Blattlaus, **Aphis** (*Chaetophorus* Koch) **Vitellinae** Schrnk., welche sehr kurze, weissgelbe Rückenröhren hat, und im ungeflügelten Zustande grüngelb ist, geflügelt aber dunkel aussieht mit schwarzbraun getrübten Flügeln. Sie lebt an den jungen Trieben und Blättern verschiedener kahler Weiden, besonders auf **Salix fragilis** L., **S. triandra** L. u. **S. babylonica** Sm.

Die Weidenspitzen-Blattlaus **Aphis Saliceti** Kltb., lebt dagegen mehr an den Trieben behaarter Weiden und ist sowohl in der hellen, ungeflügelten wie in der dunklen, aber glashelle Flügel besitzenden Form durch die sehr langen, weissgelben Rückenröhren gekennzeichnet. **Salix Caprea** L. und **S. viminalis** L. sind besonders von ihr befallen.

In Zukunft sollten über die schädlichen Arten genauere Untersuchungen angestellt werden.

Sämmtliche **andere Laubholzarten** sind übrigens gleichfalls von echten Blattläusen bewohnt. Wir haben aber keine Veranlassung, specieller auf dieselben einzugehen.

Kurz erwähnt sei nur, dass Altum die riesige Eichen-Baumlaus, die Réaumur bereits 1737 genau beschreibt und im Band III seiner „Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes" auf Tafel 28 abbildet, 1876 und 1877 in Deutschland gefunden und als angeblich neue Art anfänglich unter dem Namen

Lachnus longirostris [**1** *c*], später als besondere Gattung *Rhynchocles* [**XVI**, III, 2, S. 356] beschrieben hat. Zuerst hat Altum bei Eberswalde vereinzelte Exemplare an Birke gesehen, später aber dieses Thier durch Oberförster Renne auf Haus Merfeld bei Dülmen in Westfalen aus Höhlungen unter der abgehobenen Rinde an dem Wurzelanlauf mittlerer Eichen kennen gelernt, d. h. an denselben Stellen, wo Réaumur sie fand, dem ebenso wie Altum die besuchenden Ameisen den Aufenthalt der Läuse verriethen. Es sind grosse braune Thiere, deren an der Unterseite des Leibes angelegter Schnabel ungefähr 3mal

so lang ist, als der Leib selbst. Uebrigens scheint dieses Kennzeichen nicht allen Individuen gleichmässig zuzukommen, da Réaumur in einer Colonie stets ungefähr ebenso viel Thiere vorfand, deren Rüssel nur Körperlänge hatte. Es scheint also ein Dimorphismus der ungeflügelten jungfräulichen Mütter vorzuliegen. Réaumur kennt auch die geflügelten jungfräulichen Mütter, die ganz schwarz sind, ihre Flügel flach auf dem Rücken tragen, und fast die Grösse einer Stubenfliege erreichen. Réaumur hat aber bekanntlich eigentliche systematische Namen nicht gegeben und es ist schwer zu entscheiden, welcher Name der Art von rechtswegen zukommt. Lichtenstein [34 *a*, S. 39 und S. 168] stellt die Réaumur'sche Art zu Lachnus Roboris L., und zwar in die Rondani'sche Untergattung *Pterochlorus*. Uns will es scheinen, als ob die Beschreibungen von Lachnus Roboris L., wenigstens die, welche Kaltenbach und Koch geben, gar nicht auf die langschnäbelige Form, die Réaumur und Altum schildern, passen. Vorläufig mag also der Altum'sche Name bleiben. Altum ist geneigt anzunehmen, dass die Einbürgerung dieser Läuse an dem Wurzelanlauf für die Ameisen, namentlich für Formica fuliginosa Latr., Veranlassung war, die Rinde der Eichen daselbst zu unterhöhlen und so schliesslich den Stamm zum Eingehen zu bringen. Uns ist wahrscheinlicher, dass die Ameisen primär dort gewohnt und die Läuse, die Réaumur auch höher an gesunden Eichen fand, erst secundär als „Hausthiere" dort angesiedelt haben.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass auch die Birken häufig stark von Blattläusen heimgesucht werden. Dies giebt uns Veranlassung, die

Birkenzweigspitzen-Blattlaus Vacuna (*Glyphina* Koch) Betulae Kltb., zu erwähnen, welche Ratzeburg [V, III, S. 223] häufig auf Birken fand, wo sie Verkrümmungen der Triebe und Verkümmerung der Blätter verursacht. Sie gehört zu der einzigen, gewöhnlich den echten Blattläusen zugezählten Gattung, die nur 5 Fühlerglieder hat.

Ferner lebt Lachnus (*Callipterus* Koch) oblongus Heyden sehr häufig auf Birke.

Auch die Traubenkirschen werden massenhaft von Aphis Padi L. besetzt.

Unter den **Nadelholz-Blattläusen** ist ernstlich schädlich wohl einzig und allein

die Tannen-Wurzellaus,

Pemphigus Poschingeri Holzner (Fig. 330).

Diese Läuse leben als ungeflügelte und geflügelte jungfräuliche Mütter an den Wurzeln von jungen Weisstannen und ausländischen Arten der Gattung Abies Lk., niemals an anderen Nadelholzgattungen. Sie sind bis über 2 *mm* lang, grünlich weiss, mit schwärzlichen Gliedmassen und 4 Reihen weisser, flockiger Wachsfadenbüschel auf dem Rücken, von denen die beiden äusseren, an den Seitenrändern stehenden besonders stark sind. Die Gesammtheit des Entwickelungscyklus ist bisher noch nicht erforscht. Der Angriff dieser Läuse verursacht ein Gelbwerden der Nadeln, die neuen Nadeln bleiben sehr kurz, und die Stämmmchen gehen schliesslich ein.

Beschreibung. Pemphigus (*Holzneria* J. Lcht.) Poschingeri Holzner Die ungeflügelte jungfräuliche Mutter weissgrau mit einem Stich ins Grünliche.

Gliedmassen schwarzgrau. Augen sehr klein, dreilinsig. Fühler 6gliedrig (Fig. 330 *B*). Glied 1 und 2 kurz und stark, Glied 3 am längsten, Glied 6 am Ende plötzlich zugespitzt. Schnabel lang, angelegt bis zur Mitte des Hinterleibes reichend. Auf dem Rücken (Fig. 330 *A*) neben der Mittellinie 2 Reihen von kleineren Wachsfadenflocken auf jedem Ringe, auf dem scharfen Rande des Hintreleibes jederseits auf jedem Ringe ein starkes dichtes Wachsfadenbüschel. Auf den letzten Hinterleibsringen zwischen diesen und den mittleren Büscheln noch kleine Büschel, so dass hier 6 Längsreihen dieser schneeweissen Wachsabsonderungen vorhanden sind. Hinterleibsende gleichfalls mit Wachswolle, welche das kleine Schwänzchen verdeckt. Länge bis 2,5 *mm*. Bei den jungen Exemplaren Fühler nur 5gliedrig, da Glied 3 und 4 noch nicht gesondert, und der Hinterleib noch so kurz, dass der Schnabel etwas über sein Ende hinausreicht (Fig. 330 *C*, *x*) und daher auch die Gliedmassen länger erscheinen. Die geflügelte jungfräuliche Mutter: Kopf schwarzgestirnt; Prothorax hellbraun, der übrige Thorax schwarz; Hinterleib hellbraun, mit zarten Wachsfäden an den Seiten. Gliedmassen schwarzgrau. Fühler 6gliedrig, Glied 3 so lang wie die gleichlangen Glieder 3 und 4 zusammen. Vorderflügel ohne besondere

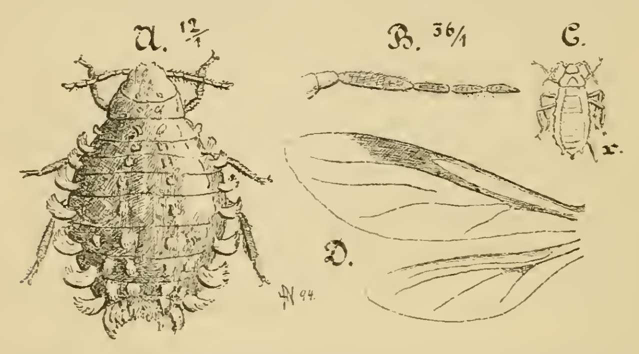


Fig. 330. **Pemphigus Poschingeri** Holzner. *A*. Erwachsene, ungeflügelte jungfräuliche Mutter mit den Wachsausschwitzungen; *B*. deren Fühler; *C*. ein ganz junges Exemplar, *x*. der vorragende Schnabel; *D*. Flügel einer geflügelten jungfräulichen Mutter. *A* nach Boas [**5**]. *B*—*D* nach Holzner [**24**].

Auszeichnung. Hinterflügel mit zwei parallel laufenden Unterrandsadern (Fig. 330 *D*).

Diese Thiere leben an den dünneren Wurzeln jüngerer Tannen, an denen sie gesellschaftlich, besonders an den Gabelungsstellen sitzen. Aufgestört laufen sie behend weg. Die Angriffsstellen sehen schwärzlich, wie verbrannt aus und sind mit der Wachsausschwitzung bedeckt [Boas **5**, S. 110].

Entdeckt wurde diese Art Ende der Sechzigerjahre durch Schuster im Hofgarten von Weihenstephan bei Freising in Bayern und durch Holzner [**24**] beschrieben. Sie lebte dort an den Wurzeln der Nordamerikanischen **Abies balsamea** Mill. und **A. Fraseri** Lindl. 1889 berichtete Boas ihr Vorkommen in Dänemark, im Fortgarten von Charlottenlund an unserer einheimischen Weisstanne **Abies pectinata** Dec. und der sibirischen Pechtanne, **Ab. Pichta** Forb.; ferner auf Fünen bei Glorup und Broholm an Weisstanne sowie in Kolding an Pechtanne und „wohl auch Nordmannstanne". Letztere Art war auf Fühnen verschont geblieben, desgleichen Fichte, Douglasfichte und in Weihenstephan Weymouthskiefer, obgleich die Arten dicht neben den befallenen Tannen standen. In Dänemark scheint die Laus nicht einheimisch, sondern aus Baumschulen, von denen man Pflanzen bezog, eingeschleppt zu sein. Ob die Vermuthung Lichtenstein's, man habe es hier mit einer aus Amerika

eingeführten Art zu thun, richtig ist, muss dahingestellt bleiben. Uns ist wenigstens keine Notiz über ihr dortiges Vorkommen bekannt.

Der Angriff der Läuse wird durch Gelbwerden der Nadeln von der Spitze her angezeigt. In Weihenstephan traten sie so verheerend auf, „dass dort die Tannenzucht für einige Jahre unmöglich sein dürfte".

Für künftige Untersuchungen bei etwaigem erneuten Auftreten dieser Laus sei darauf hingewiesen, dass die in Weihenstephan im October auftretenden geflügelten Läuse wahrscheinlich diejenigen sind, welche nun die herbstliche Geschlechtsgeneration erzeugen, die wieder das Winterei hervorbringt. Es wäre aber sehr wohl möglich, dass diese Geschlechtsgeneration auf einer anderen Pflanze lebt und die Tanne nur die Zwischenpflanze darstellt, wie bei **Tetraneura Ulmi** de Geer die Gräser.

Altum führt als für Fichten schädlich an [**XVI**, III 2, S. 352]

die Fichten-Baumlaus,

Lachnus Piceae Fabr.,

eine sehr grosse schwärzliche Laus, die mitunter so zahlreich an den Stämmen, namentlich glattrindiger Stangenhölzer sitzt, dass dieselben von der Ferne schwarz erscheinen. Ein schädlicher Einfluss auf das Gedeihen der befallenen Bäume ist aber noch nicht sicher nachgewiesen.

Bei der grossen Verwirrung in der Synonymie der Pflanzenläuse und bei der äusserst kurzen Beschreibung, die Altum giebt: „Kopf und Thorax schwarz, Hinterleib flaschengrün; Beine braun. Die geflügelten Individuen spannen 1 *cm*," ist es nicht möglich, die Art, welche er meint, sicher festzustellen. Doch spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der von ihm der Art gegebene Name ihr auch wirklich zukommt, und dass es die Art ist, die Fabricius, Panzer und Zetterstedt [**27** *a*, S. 141 u. 142] mit Namen *Aphis Piceae* belegen und welche später von Kaltenbach als *Lachnus grossus* [**27** *b*, S. 174] neu beschrieben wurde. Sie ist schon durch ihre Grösse auffällig; von Nitsche auf dem Kamm des Erzgebirgs in der Nähe des Fichtelberges gefangene Exemplare spannen bis 1·5 *cm*. Die schwarze Färbung des Leibes mit glänzendem Kopf und Thorax, der lange, fast dem Leibe an Länge gleiche Schnabel, die gelbbräunlichen Fühler, an denen der Grund und die Spitze schwärzlich werden, die langen dunklen Beine, die bräunlich gelb erscheinen, weil Schenkel und Schienenbeingrund auf eine lange Strecke hell gefärbt sind, die bräunlich getrübten Flügel der flugfähigen Individuen mit langem, schmalem, sehr dunklem Randmale kennzeichnen sie sehr scharf.

Bereits 1846 erwähnt Kaltenbach [**27** *b*, S. 175], dass diese Läuse bei Aachen im Mai und Juni in zahlloser Menge an Fichtenstämmen vorkamen, dieselben an der der Sonne abgekehrten Seite von der Wurzel bis zur Spitze bedeckten, und Gruben, die zwischen den Wurzeln vorhanden waren, geradezu anfüllten. Später verschwanden sie allmählich. Altum kennt sie vom Mittel- und Niederrhein, aus dem Harze und aus Böhmen. In Cromford bei Ratingen, nördlich von Düsseldorf, war eine mit ihnen bedeckte Fichte erkrankt. In Kukan bei Gablonz in Böhmen konnte ein schädlicher Einfluss nicht nachgewiesen werden, obgleich sie so zahlreich vorhanden waren, dass der „Honigthau" Stamm und Boden nässte.

Auch die Kiefer beherbergt echte Blattläuse. Am häufigsten sind **Lachnus Pini** L. und **Lachnus pineti** Fabr., erstere eine fast nackte, schwarz aussehende Art, letztere dicht mit weisser Wolle bedeckt. Die schwarzen Wintereier beider

werden reihenweise an Nadeln geklebt. Forstlich beachtenswerth sind sie bisher nicht geworden.

An Lärche scheinen in Europa echte Blattläuse nicht vorzukommen.

Die Bekämpfung der Blattläuse ist bereits für den Gärtner und Landwirth keine leichte Aufgabe, für den Forstmann müsste sie aber geradezu als unmöglich bezeichnet werden, wenn die Reinigung ausgedehnterer Bestände in Frage käme. Glücklicherweise kennen wir aber noch keinen Fall, in dem eine so verbreitete Infection stattgefunden hätte. Die folgenden Winke beziehen sich also lediglich auf den Schutz einzelner werthvoller Pflanzen, kleinerer Gruppen angegangener Bäume, sowie namentlich auf Pflanzgärten und ähnliche Anlagen. Auch gilt das, was wir hier anführen, im Wesentlichen für die Bekämpfung der Schildläuse, auf die wir daher am Schlusse des letztere behandelnden Abschnittes nicht noch einmal eingehen.

Die einfachste und zweckmässigste Bekämpfung dürfte stets das Abschneiden und Verbrennen der mit Läusen behafteten Pflanzentheile bleiben und bei den in Gallen eingeschlossenen Blattläusen, z. B. den Rüsternläusen, überhaupt die einzige mögliche Bekämpfung sein. In der Praxis werden dieser Abwehr aber natürlich mannigfache Hindernisse entgegenstehen.

Abwehr durch Ablesen ist bei der geringen Körpergrösse der Pflanzenläuse überhaupt unmöglich, und auch die Zerstörung der Schädlinge durch Zerdrücken ist für den Forstmann nur dort einigermassen ausführbar, wo sie an festen Pflanzentheilen, also an Zweigen, Aesten oder Stämmen sitzen, und zwar an ganz glatten, nicht rissigen. Bei diesen winzigen Thieren dürften aber auch in diesen Fällen viele Jugendstadien der Vernichtung entgehen und gerade bei den ernstlichsten Angriffen, d. h. dann, wenn höhere Bäume von der Wurzel bis zur Spitze befallen sind, halten wir die Schwierigkeiten für unüberwindlich. Wo man diese Methoden anwenden kann, scheint uns das Zerdrücken mit der durch einen starken Handschuh geschützten Hand noch am zweckmässigsten. Das Abbürsten mit Bürsten, und zwar mit den vielfach zur Reinigung von Bäumen empfohlenen Stahldrahtbürsten scheint weniger zweckentsprechend, da an jüngeren Zweigen mit weicher Rinde letztere stets beschädigt würde. Kommen, wie dies z. B. bei der Buchen-Schildlaus, Coccus Fagi Bärensprung der Fall ist, sehr kleine, von wolligem lockeren Wachsfadenfilz eingehüllte Thierchen in Frage, kann das Abbürsten geradezu schädlich werden, da die gelockerten Flocken und mit ihnen die Schädlinge, von dem Luftzuge fortgetragen, das Uebel weiter verbreiten können.

Das Bestäuben der Blattläuse mit feinen pulverförmigen Stoffen, als da sind Gips- oder Kalkpulver, Holzasche oder Insektenpulver, welches nach verschiedenen Mittheilungen in Gärten helfen soll, ist in der forstlichen Praxis wohl völlig undurchführbar.

Sitzen kleinere Colonien an Aesten oder Stämmen zusammen, so könnte man bei einzelnen werthvollen Pflanzen an das Bestreichen mit flüssigem Raupenleim denken.

Es bleiben daher für die Anwendung im Grossen nur noch die flüssigen Bekämpfungsmittel übrig. Von solchen ist zu verlangen, dass sie die Insekten tödten, aber die Pflanze nicht schädigen, und zugleich billig sind. Bedingung für die Wirksamkeit jedes solchen Mittels ist, dass es auch wirklich die Insekten benetze. Einfache wässerige Lösungen thuen dies bei mit Wachswolle bedeckten Pflanzenläusen nicht. Bei vielen älteren Recepten ist mit Recht daher stets Seife, und zwar meistens die gewöhnliche grüne Schmierseife, ein wesentlicher Bestandtheil der Flüssigkeit. Neuerdings hat sich die chemische Industrie und leider auch die Reclame mit der Verbreitung „sicher" wirkender Vertilgungsflüssigkeiten befasst. Doch hat die ernstliche Prüfung für viele dieser Mitteln ihre gänzliche Unbrauchbarkeit erwiesen, namentlich deshalb, weil sie in der zur Tödtung der Insekten nöthigen Concentration auch der Pflanze schaden. Die geringe Wichtigkeit der Pflanzenläuse für die Forstwirthschaft erklärt es auch, dass im Walde wirklich rationelle Versuche mit diesen Mitteln unseres Wissens eigentlich überhaupt nicht gemacht sind. Hier liegt noch ein weites Feld für Versuche vor. Wir begnügen uns daher, einige Mittel zur gelegentlichen Probe zu empfehlen, ohne für ihre gute Wirksamkeit Gewähr zu übernehmen. Auf jeden Fall dürfte sich stets ein kleiner Vorversuch empfehlen. Erwähnt seien:

NESSLER's Flüssigkeiten: 1) 40 *g* Schmierseife, 50 *g* Amylalkohol, 200 *g* Spiritus auf 1 *l* Wasser. 2) 30 *g* Schmierseife, 2 *g* Schwefelkalium, 32 *g* Amylalkohol auf 1 *l* Wasser.

KOCH's Flüssigkeit. Man löst 1 *kg* grüne Seife in 5 *l* heissem Wasser auf; 250 *g* Späne von Quassiaholz werden während 12 Stunden in 5 *l* Regenwasser ausgezogen, die Flüssigkeit gekocht und filtrirt, dem Seifenwasser zugefügt und das Ganze auf 40 *l* verdünnt.

Empfohlen werden ferner Lysol aus der Fabrik von SCHÜLKE und MAYR in Hamburg in Verdünnung von 0·35—3% und

Antinonnin (vgl. S. 861) von der Anilinfarbenfabrik „vormals FRIEDR. BAYER & Co." in Elberfeld in Wasser gelöst im Verhältniss von 1 : 300 bis 1 : 500, von welcher Flüssigkeit 1 *l* auf 1—0·75 Mark zu stehen kommt.

Auch einfache Schmierseifenlösungen, Abkochungen von gewöhnlichem Tabak, Schmierseifenlösung mit einem geringen Petroleumzusatze, sowie eine 25%ige Lösung von rohem Schwefelkalium in Wasser [50] sind schon empfohlen.

Bespritzungen mit diesen Mitteln sind wegen der damit verbundenen Verschwendung forstlich kaum zu empfehlen, dagegen ist das von ALTUM mehrfach empfohlene Bestreichen der Pflanzen mit Hilfe langhaariger, weicher Bürsten, namentlich wenn es sich um junge Triebe handelt, die man zwischen zwei solchen, am besten gestielten Bürsten durchzieht, wohl recht zweckmässig. Mögen die vorstehenden Angaben zu Versuchen anregen.

Die After-Blattläuse.

Die unechten oder After-Blattläuse, **Phylloxeridae**, sind Pflanzenläuse mit gedrungenen, schuppigen, Riechgruben tragenden, höchstens 5gliedrigen Fühlern, gewöhnlich gut entwickeltem, mehrgliedrigem Schnabel, kräftigen Beinen mit 2gliedrigem, 2 Krallen tragenden Tarsus und äusserst verwickelter heterogenetischer Fort-

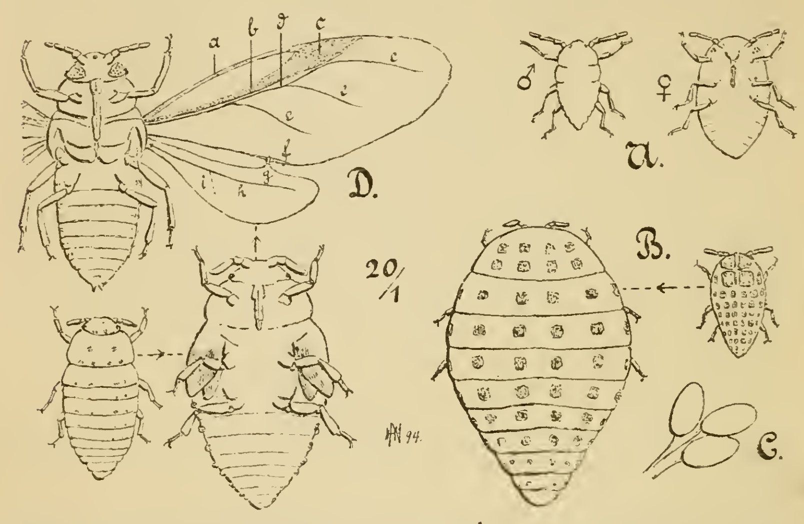


Fig. 331. Uebersicht über die Hauptformen der Gattung **Chermes** L., durchweg $^{20}/_{1}$ nat. Grösse. Die verschiedenen Zustände eines und desselben Individuums sind durch punktirte Linien verbunden. *A.* Die geschlechtliche Generation von **Ch. coccineus** Ratzeb., das ♂ von oben, das ♀ von unten gesehen nach einem Präparat von Cholodkowsky. *B.* Ungeflügelte jungfräuliche Mutter, Stammmutter von **Ch. Abietis** L., deren Stich die Fichtengallen erzeugt, von oben gesehen. Rechts im überwinternden Larvenzustande, links als reife Frühjahrsform. *C.* Die gestielten Eier der letzteren. *D.* Geflügelte jungfräuliche, aus der Galle hervorgekommene Mutter von **Ch. Abietis L.** Links unten als gallenbewohnende Larve, rechts unten als Nymphe mit Flügelscheiden, oben als reife geflügelte Mutter, letztere nach einem Präparate von Cholodkowsky. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

pflanzung, bei welcher die Jungen durchweg aus abgelegten Eiern ausschlüpfen, niemals lebendig geboren werden.

In ihrem zusammengesetzten Entwickelungscyklus lassen sich 3 Hauptformen unterscheiden:

Die erste Hauptform besteht aus grösseren, mit 3gliedrigen Fühlern versehenen, ungeflügelten Weibchen, welche sich parthenogenetisch fortpflanzen und häufig Veranlassung zu Gallenbildungen an ihren Wohnpflanzen geben (Fig. 331 *B*).

Die zweite Hauptform besteht gleichfalls aus grösseren, parthenogenetisch sich fortpflanzenden Weibchen, welche aber schliesslich Flügel bekommen, deren erstes Paar aber niemals mehr wie 3 Schrägadern hat (Fig. 331 *D*).

Die dritte Hauptform ist erst ganz kürzlich entdeckt. Sie umfasst die Vertreter der aus ♂♂ und ♀♀ bestehenden, zweigeschlechtlichen Generation, welche für den Habitus der Arten gänzlich belanglos sind. Dieselben leben äusserst versteckt, bleiben sehr klein, sind flügellos und verharren morphologisch auch im reifen Zustande auf einer mehr larvenähnlichen Entwickelungsstufe (Fig. 331 *A*).

Die beiden ersten Hauptformen sind es stets, welche am leichtesten zur Beobachtung kommen, so dass früher von ihnen allein die Charakteristik der Gattungen abgeleitet wurde. Die Art und Weise, wie die drei genannten Hauptformen sich zum zusammengesetzten Entwickelungscyklus vereinigen, ist nach den Gattungen verschieden und kann daher erst später besprochen werden.

Doch ist hervorzuheben, dass ein wesentlicher Zug der Lebensgeschichte der meisten Formen in dem Auftreten von parallel laufenden, ganz verschieden sich verhaltenden Entwickelungsreihen besteht, das durch eine Auswanderung aus dem bisherigen Wohnsitze eingeleitet wird.

Dies erhellt am besten aus der Lebensgeschichte der die bekannten ananasförmigen Gallen an unseren Fichten erzeugenden Chermes-Arten. Die geflügelten, aus den Insassen der Gallen entstehenden Weibchen bleiben nämlich zum Theile auf der Fichte und pflanzen sich hier weiter fort, während ein anderer Theil auf andere Nadelhölzer, z. B. auf die Lärche, auswandert und hier mehrere Generationen hindurch fortlebt, um schliesslich wieder auf die Fichte zurückzuwandern.

Die wirthschaftliche Bedeutung dieser Familie ist eine ganz hervorragende, da zu ihr die berüchtigte Reblaus gehört. Aber auch forstlich ist sie nicht zu unterschätzen, da die Vertreter der Gattung Chermes L. unsere Nadelhölzer schädigen, und namentlich das Wachsthum der jungen Fichten erheblich beeinträchtigen können.

Allgemeines. Besonders charakteristisch für die Phylloxeriden ist die Gestaltung der kurzen, gedrungenen, nie fadenförmigen Fühler, welche stets, mögen sie nun 3-, 4- oder 5gliedrig sein, eine deutliche, endwärts gerichtete Ringelung oder besser gesagt Schuppung und an dem oder den letzten Gliedern ovale Riechgruben zeigen, Kennzeichen, die bei den Aphiden viel schwächer ausgebildet sind (Fig. 332 *A* u. *B*). Von den später zu besprechenden Schildläusen trennt sie scharf die Gestaltung der zwar bei den ungeflügelten Formen kurz bleibenden, aber nie verkümmerten Beine (Fig. 332 *C*). Dieselben haben stets einen 2gliedrigen Tarsus mit sehr kurzem, dreieckigem ersten und längerem Endgliede, das 2 nicht besonders starke Klauen und meist einige geknöpfte Borsten trägt. Als negatives Kennzeichen den Aphiden gegenüber dient das Fehlen der bei jenen genauer erwähnten Rückenröhren am Hinterleibe (vgl. S. 1199).

Die Geschlechtsgeneration besteht aus sehr kleinen, in beiden Geschlechtern ungeflügelten, ovalen Läusen, bei denen Kopf, Brust und Hinterleib nicht scharf voneinander abgesetzt sind. Im Zustande der Reife, den sie nach mehreren

Häutungen erreichen, haben sie jederseits ein dreilinsiges Auge, sowie bei der Gattung **Phylloxera** Foxsc. 3gliedrige, bei der Gattung **Chermes** L. 4gliedrige Fühler (Fig. 331 *A*). Den Geschlechtsthieren der Gattung **Phylloxera** fehlen Mundwerkzeuge und Darm, wie den Zwergformen bei den Aphiden.

Die Vertreter der ungeflügelten parthenogenetischen Generation, die ungeflügelten jungfräulichen Mütter (Fig. 331 *B*), sind in reifem Zustande bedeutend grösser als die Geschlechtsthiere, zeigen aber gleichfalls einen eiförmigen, nach hinten etwas zugespitzten Umriss, ohne scharfe Absetzung der Körperregionen. Sie haben gleichfalls dreilinsige Seitenaugen, kurze 3gliedrige Fühler, einen 3gliedrigen Schnabel mit sehr langen Stechborsten, und zeigen bei **Phylloxera** Foxsc. nur in Andeutungen, bei **Chermes** L. in höchst ausgesprochener Weise über den ganzen Körper Längsreihen von Chitinplatten. Bei letzterer Gattung tragen dieselben die Wachsporen, welche den bei dieser Gattung sehr deutlich ausgesprochenen Wachsflaum absondern, der ihnen zum Schutze dient und sie häufig vollständig bedeckt. Die Anordnung dieser Wachsporen und die Sculptur der Chitinplatten ist für die einzelne Art äusserst charakteristisch. Doch ist hervorzuheben, dass in den verschiedenen Stadien, welche jedes Individuum bis zur Eierablage durchmacht, die Sculptur der Platten sich wesentlich verändert,

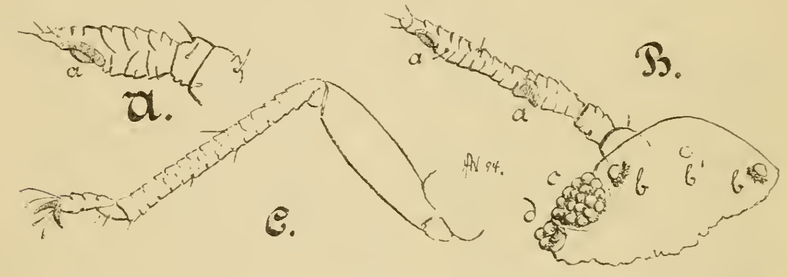


Fig. 332. **Phylloxera vastatrix** Planch. *A*. Fühler einer ganz jungen Larve. *B*. Vordertheil und linke Seite des Kopfes einer geflügelten jungfräulichen Mutter mit 3gliedrigem Fühler; *a a*. Riechgruben; *b b*. die beiden oberen Scheitelaugen; b^1. das vordere mittlere Scheitelauge; *c*. das grosse zusammengesetzte Auge; *d*. das dreilinsige Auge. *C*. Bein desselben Thieres mit 2gliedrigem, 2 Klauen und Knopfborsten tragendem Tarsus. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

so dass die erwachsene jungfräuliche Mutter (Fig. 331 *B* links) ganz verschieden ist von ihrer überwinternden Jugendform (Fig. 331 *B* rechts). Bei letzterer sind die Chitinplatten auf dem Rücken stets in 6 Längsreihen geordnet, die auf Kopf und Vorderbrust eng aneinander gedrängt sind, auf den anderen Brust- und auf den Hinterleibsringen getrennt bleiben und nach hinten an Grösse abnehmen. In den späteren Entwickelungsstadien entsprechen oft jeder Einzelplatte der Jugendform mehrere Chitinplatten, was allerdings gerade bei der in Fig. 331 *B* abgebildeten Art nicht zutrifft.

Die geflügelten jungfräulichen Mütter (Fig. 331 *D*) sind schlanker als die ungeflügelten und haben längere Beine. Ihr querer Kopf trägt jederseits dicht vor den dreilinsigen Augen, die auch ihnen zukommen, zwei grössere zusammengesetzte Augen mit stark kuglig vorspringenden Einzelaugen und auf dem Scheitel die 3 gewöhnlichen Punktaugen (Fig 332 *B*). Die Fühler sind bei **Phylloxera** Foxsc. 3gliedrig mit langem Endgliede, das bei **Chermes** L. in drei kleinere zerfällt, so dass hier 5gliedrige Fühler vorhanden sind. Der Thorax ist kräftig, trägt lange Beine und 2 Flügelpaare. Das vordere Flügelpaar (Fig. 331*D*) hat eine Randader, **costa** *a*; ihr parallel läuft die hintere Randader, subcosta *b*, die sich am Vorderrande in ein dreieckiges, kräftiges Flügelmal *c* erweitert. Dicht hinter derselben verläuft eine zweite, sehr feine Längsader *d*, von

welcher nach dem Aussenrande 3 stets ungegabelte Schrägadern *e* abgehen. Der Innenrand zeigt eine schmale Umklappung *f*, in welche 2—3 feine Häkchen *g* eingreifen, die auf einem Vorsprunge des Vorderrandes des viel kleineren Hinterflügels stehen. Der Hinterflügel hat nur eine Längsader *h*, von der nach hinten bei **Chermes** L. eine Schrägader oder besser -Falte *i* abgeht. Diese Form macht bis zu ihrer Reife mehrere Stadien durch, von denen die ersten ungeflügelt sind (Fig. 331 *D* links unten), das der geflügelten Form vorhergehende (Fig. 331 *D* rechts unten) aber Flügelscheiden erhält. Man bezeichnet letztere Form als Nymphe. Die geflügelte Form und die Nymphe tragen oft auf dem Rücken und am Hinterleibsende Wachsflaum, der auch die Eier bedeckt, welche, so weit sie von jungfräulichen Müttern abgelegt werden, bei der Gattung **Chermes** L. stets gestielt sind (Fig. 331 *C*).

Wir unterscheiden 2 Gattungen:

Gattung **Phylloxera** Foxsc. Ungeflügelte parthenogenesirende Weibchen mit 3gliedrigen Fühlern, ohne ausgesprochene Chitinplatten auf dem Rücken und ohne Wachsflaum. Geflügelte parthenogenesirende Weibchen mit 3gliedrigen Fühlern, dem Leibe flach aufliegenden Flügeln und Hinterflügeln ohne Schrägader oder -Falte. Geschlechtsthiere zwerghaft, ♂ und ♀ ohne Schnabel und Darm, mit 3gliedrigen Fühlern.

Gattung **Chermes** L. Ungeflügelte parthenogenesirende Weibchen mit 3gliedrigen Fühlern und ausgesprochenen Chitinplatten auf dem Rücken, deren Wachsporen einen dichten Wachsflaum absondern. Geflügelte parthenogenesirende Weibchen mit 5gliedrigen Fühlern, dem Leibe dachförmig anliegenden Flügeln. Hinterflügel mit einer Schrägader oder -Falte. Geschlechtsthiere zwerghaft, ♂ und ♀ mit Schnabel und Darm, mit 4gliedrigen Fühlern.

Obgleich die Gattung **Phylloxera** Foxsc. eine ernstliche forstliche Bedeutung nicht hat, wollen wir doch kurz die Lebensgeschichte einer einheimischen Art schildern, weil dieselbe ein verhältnissmässig einfaches Beispiel des heterogenetischen Entwickelungscyklus bietet. Es ist

die Eichen-Kolbenlaus,

Phylloxera Quercus Foxsc. (*coccinea* Heyden).

Die ungeflügelte parthenogenesirende Generation erscheint im Sommer an der Unterseite der Blätter unserer Eichen und erzeugt an denselben durch ihr Saugen gelbe Flecke. Aus den im Kreise um die Mutter abgelegten, unter sich gleichen Eiern entsteht eine neue gleiche, ungeflügelte Generation, der unter Umständen noch weitere gleiche Generationen folgen können. Gegen den Herbst zu verwandelt sich ein Theil der Individuen der letzten Generation, durch den Nymphenzustand hindurchgehend, in die geflügelte parthenogenesirende Generation. Diese legt alsbald Eier, aber grössere und kleinere gemischt. Die ungeflügelt bleibenden Individuen derselben Generation legen gleichfalls Eier von zweierlei Grösse. Aus diesen Eiern, mögen sie nun von den geflügelten oder ungeflügelten Individuen stammen, entwickeln sich die kleinen ungeflügelten, schnabel- und darmlosen Geschlechtsthiere, und zwar die ganz kleinen, rothen ♂♂ aus den kleineren, die etwas grösseren, gelben ♀♀ aus den grösseren. Nach erfolgter Begattung legt jedes ♀ nur ein Ei, welches überwintert und im nächsten Frühjahre ein ungeflügeltes, parthenogenesirendes Weibchen entlässt, das bald auf ein frisches Eichenblatt übersiedelt, worauf der verwickelte eben geschilderte Entwickelungscyklus von neuem beginnt. Diese Darstellung fusst auf den Beobachtungen von Balbiani. Doch sollen nach Donnadieu auch vielfach ungeflügelte parthenogenesirende Weibchen an den Zweigen überwintern.

Bei der Forstreise im Jahre 1892 fanden wir im August auf der Raben-insel bei Halle a. d. Saale die Eichen, starke sowohl wie Gebüsche, so intensiv

mit der Eichen-Kolbenlaus besetzt, dass ihre Blätter ein auffallend missfarbiges Ansehen hatten.

1892 trat diese Laus auch in Westfalen so stark auf, dass sie das Eichenlaub bedeutend schädigte.

Etwas verwickelter ist schon der Entwickelungscyklus der berüchtigten

Reblaus,

Phylloxera vastatrix Planch.,

die aus Amerika eingeschleppt wurde. Auch bei dieser Art ist es die ungeflügelte parthenogenesirende Generation, welche die Wohnpflanze, d. h. die Reben schädigt. Sie lebt unterirdisch an den feinen Wurzeln, an denen ihr Stich kleine, solide, knotige Gallen, die sogenannten Nodositäten erzeugt, welche allmählich in Zersetzung übergehen, die Wurzeln zerstören und so das Eingehen der Reben veranlassen. Diese wurzelbewohnende Form kann wahrscheinlich mehrere Jahre hindurch in immer neuen Generationen unterirdisch fortleben. Verläuft aber der Entwickelungscyklus einfacher, so werden im Sommer die Nachkommen der letzten Generation zu Nymphen mit Flügelscheiden, die dem Boden entsteigen, sich zu der geflügelten parthenogenesirenden Generation entwickeln und nun oberirdisch activ oder passiv wandernd für die Verbreitung der Art sorgen. Aus den oberirdisch an die Blattstiele und Knospen abgelegten, ungleichen Eiern der geflügelten Weibchen schlüpfen aus den kleineren die ♂♂, aus den grösseren die ♀♀ der ungeflügelten, schnabel- und darmlosen Geschlechtsgeneration, deren ♀♀ nach erfolgter Begattung je ein Winterei an das ältere Rebholz ablegen. Bei uns scheinen die aus den Wintereiern ausschlüpfenden Larven stets wieder in den Boden zu wandern und dort wiederum unterirdische, ungeflügelte parthenogenesirende Generationen zu erzeugen. In Frankreich, der Schweiz und namentlich in Amerika begiebt sich aber ein Theil der aus den Wintereiern ausgeschlüpften Thiere auf die Blätter und erzeugt hier an der Oberseite des Blattes geöffnete, über die Unterseite desselben vorspringende, kleine Taschengallen. In diesen pflanzen sie sich als ungeflügelte parthenogenesirende Weibchen fort, und ihre den Müttern gleiche Nachkommen erzeugen neue Gallen, bis schliesslich eine Rückwanderung ihrer Nachkommen nach den Wurzeln erfolgt. Bei der Reblaus treten also nebeneinander zwei Parallelreihen auf, eine, die nur zur Entstehung von Wurzelgallen Veranlassung giebt, und eine andere, die vorher noch Blattgallen erzeugt.

Am verwickeltsten gestaltet sich aber durch Auswanderungen der Entwickelungscyklus der Gattung **Chermes** L., so dass bisher die verschiedenen Generationen ein und derselben Art als verschiedene Arten angesehen und benannt wurden. Dazu kamen noch direkte Verwechselungen und falsche Bestimmungen.

Die in den Lehrbüchern gewöhnlich aufgeführten Arten lassen sich in vier biologische Gruppen trennen. Es sind dies:

1. Die Arten, welche an der Fichte verschiedene ananasförmige Gallen erzeugen, z. B. **Chermes Abietis** L.

2. Die Arten, welche an Nadeln und Rinde der Lärche leben, z. B. *Chermes Laricis* Th. Htg.

3. Die Arten, welche an den Zweigen und Stämmen verschiedener anderer Nadelhölzer, namentlich an Tanne und Weymouthskiefern weisse, flockige Rindenüberzüge erzeugen, z. B. *Chermes Strobi* Th. Htg.

4. Die Arten, welche ähnliche Ueberzüge an der Rinde von Laubhölzern erzeugen, z. B. *Chermes Fagi* Kltb.

Die Vertreter der letzteren, vierten Gruppe müssen nun überhaupt aus der Gattung Chermes L. ausscheiden, denn es sind, wie wir später ausführlich nachweisen werden, gar keine After-Blattläuse, sondern Schildläuse. Als echte gute Arten der Gattung Chermes L. bleiben aber überhaupt nur die Vertreter der ersten Abtheilung zurück, d. h. die Formen, welche ananasförmige Gallen an den Fichten erzeugen, denn die Vertreter der zweiten und dritten Abtheilung sind neuerdings als zum Entwickelungscyklus jener Fichtenschmarotzer gehörig erkannt worden.

Als die normale Wohnpflanze der verschiedenen wirklichen Chermes-Arten ist also bei uns nur die Fichte oder Rothtanne Picea excelsa Link anzusehen, der sich höchstens einige verwandte, bei uns kultivirte Arten der Gattung Picea Link zugesellen. Doch wandern die geflügelten parthenogenesirenden Generationen der einzelnen Arten dieser Fichtenschmarotzer auf andere Nadelhölzer der Gattungen Larix Link, Abies Link und Pinus L. aus und begründen hier, aber stets ohne Gallenbildung, parallele Entwickelungsreihen, die aber wahrscheinlich schliesslich immer wieder auf die Fichte zurückwandern.

Die vorstehenden allgemeinen Angaben sind gesicherte Ergebnisse der neuen Arbeiten von Blochmann, Dreyfuss und Cholodkowsky, deren vorläufige Veröffentlichungen mit dem Jahre 1887 begannen. Doch stehen leider die in Vorbereitung begriffenen Monographien von Dreyfuss und Cholodkowsky noch aus. Viele Einzelheiten sind daher noch unklar und wir müssen uns hier begnügen, die für den Forstmann interessanten, wenngleich kaum praktisch wichtigen Ergebnisse hervorzuheben, ohne zu weit in Specialitäten einzugehen. Die Nachprüfung der Angaben der genannten Forscher durch Nitsche konnte bei dem grossen Umfange und der Schwierigkeit der Frage in keiner Weise erschöpfend sein.

Als Beispiel wählen wir zur ausführlicheren Behandlung

die grüne Fichtentriebgallen-Laus

Chermes Abietis L. (Fig. 333).

Von dieser Art werden diejenigen äusserst gemeinen, ananasförmigen, soliden Fichtentriebgallen erzeugt, welche gewöhnlich aus dem Grundtheile eines Maitriebes entstehen, ohne seinen Endtheil im Wachsthum zu beschränken, also vom Triebe durchwachsen erscheinen (Fig. 333), bis walnussgross werden, schön hellgrün sind und an den einzelnen Schuppen meist röthliche, behaarte Ränder zeigen. Veranlasst wird die Bildung einer solchen Galle durch eine kleine, flügellose, grau-grünlich gelbe Laus, welche bereits im Herbste als Larve an dem Grunde einer zur Entwickelung im nächsten Jahre bestimmten Knospe sich mit Hilfe ihres Schnabels festsetzt, hier unter einem immer stärker werdenden

Wachsfadenüberzuge im Laufe der ersten Frühjahrsmonate mehrere Häutungen durchmacht, bei Beginn der wärmeren Jahreszeit hinter sich ein Häufchen gestielter, ovaler Eier ablegt und dann eingeht. Unter dem Einflusse des Stiches dieser als Stammmutter, **fundatrix**, bezeichneten jungfräulichen Mutter schwellen die Nadeln am Grundtheile des Maitriebes bei ihrer Entwickelung zu fleischigen, schuppenartigen



Fig. 333. Gallen von **Chermes Abietis** L. an Fichte. Originalabbildung von Ratzeburg.

Gebilden an, welche sich äusserlich mit ihren Rändern so dicht aneinander schliessen und theilweise verwachsen, dass die Galle die Form einer Ananasfrucht oder eines kleinen Zapfens erhält, während innerlich Hohlräume verbleiben, die Gallenkammern. Noch ehe diese sich völlig geschlossen haben, kommen aus den Eiern der Stammmutter kleine hellgelbe Läuse hervor, welche in die Gallenkammern einwandern, hier saugen, eine Reihe von Häutungen durchmachen, und

schliesslich zu Nymphen mit Flügelscheiden werden. Wenn im Hochsommer, im August, die Galle reif geworden ist, öffnen sich die Larvenkammern durch Aufbiegung der Schuppenränder, die entsteigenden Nymphen häuten sich und werden zu grünlich gelben geflügelten Läusen mit schwärzlichem Kopfe und schwarzen Flecken auf dem Brustrücken. Es sind dies wieder jungfräuliche Mütter, welche alsbald auf den benachbarten Fichtennadeln unter einem Wachsfadenflaum ein Häufchen Eier ablegen, aus denen kleine flügellose Läuse hervorgehen, welche im Herbste den Grund der nächstjährigen Knospen aufsuchen, hier überwintern und im Frühjahre zur Bildung neuer Gallen Veranlassung geben. Diese Entwickelungsreihe, welche sich wahrscheinlich mehrere Jahre hintereinander wiederholen kann, besteht also nur aus 2 Gliedern, einer ungeflügelten und einer geflügelten Generation, welche aber beide parthenogenetisch sind und lediglich aus Weibchen bestehen. Es ist dies also die rein parthenogenetische Entwickelungsreihe.

Von dieser Entwickelungsreihe zweigt sich aber eine zweite Entwickelungsreihe ab, indem ein Theil der sommerlichen geflügelten jungfräulichen Mütter nicht auf der Fichte bleibt, sondern auswandert, und zwar auf die Nadeln, bei uns meist auf Lärche, in Russland auf Kiefer. Hier legen diese geflügelten jungfräulichen Mütter wieder Eier, aus denen im Herbst gelbliche Larven auskommen, die nur kurze Zeit an den Nadeln saugen, dann an der Lärchenrinde überwintern und im Frühjahre zu ungeflügelten jungfräulichen Müttern werden, die sehr bald Eier ablegen, aus denen gelbe Läuschen kommen, die an den Lärchennadeln saugen und diese knicken. Dann werden sie zu geflügelten jungfräulichen Müttern, wandern im Mai auf die Fichte zurück, legen hier an den vorjährigen Nadeln Eier, aus denen gelbe, ungeflügelte ♂♂ und ♀♀ hervorgehen. Die Nachkommen, die aus den wenigen befruchteten Eiern der ♀♀ schlüpfen, werden nun zu ungeflügelten jungfräulichen Müttern, die überwintern und im nächsten Frühjahre wieder die Bildung von Gallen veranlassen. Dies ist die zweite gemischte, theils parthenogenetisch, theils zweigeschlechtlich sich fortpflanzende Entwickelungsreihe. Die die Gallen erzeugenden Stammmütter können also auf zweierlei Weise entstehen, einmal aus unbefruchteten Eiern und einmal aus befruchteten.

Die Art und Weise, wie sich Dreyfuss die beiden Entwickelungsreihen, die rein parthenogenetische, nur aus 2 Gliedern *A* u. *B* bestehende, die andere gemischt parthenogenetische und zweigeschlechtliche und zugleich auswandernde aus 5 Gliedern *A, B, C, D, E* bestehende nebeneinander herlaufend denkt, ist aus der auf S. 1224 folgenden schematischen Darstellung vielleicht noch bequemer, als aus der vorhergehenden Auseinandersetzung ersichtlich.

Die zoologischen Merkmale, durch welche sich die vorstehend ihrer Biologie nach geschilderte Chermes-Art von den übrigen Verwandten unterscheidet, sind im Allgemeinen bei den verschiedenen Formen des Entwickelungskreises mit alleiniger Ausnahme der Färbung, die bei Chermes Abietis L. durchweg ziemlich hell, meist gelbgrün

Dauernd auf Fichte verbleibende Entwickelungsreihe mit rein parthenogenetischer Fortpflanzung | Zum Theil von der Fichte auf die Lärche auswandernde Entwickelungsreihe mit parthenogenetischer und geschlechtl. Fortpfl.

Jahr	Generation			Generation	Jahr
1880	Generation A	Die aus den von einer ungeflügelten jungfräulichen Mutter, der Stammmutter, welche im Frühjahre durch ihren Stich eine Fichtentriebgalle erzeugt,		Generation A	1880
	Generation B	abgelegten unbefruchteten Eiern auskommenden Jungen wandern in die Fichtentriebgalle ein und werden zu geflügelten jungfräulichen Müttern		Generation B	
		Ein Theil derselben bleibt auf Fichte,	Ein Theil derselben wandert auf Lärche,		
	Generation A I	legt unbefruchtete Eier, aus denen an Fichtenknospen überwinternde ungeflügelte jungfräuliche Mütter entstehen,	legt unbefruchtete Eier, aus denen an Lärchenrinde überwinternde ungeflügelte jungfräuliche Mütter entstehen,	Generation C	
1881		deren Stich die Entstehung von Fichtentriebgallen verursacht, in welche die aus den von ihnen	welche auf Lärche		1881
	Generation B I	abgelegten unbefruchteten Eiern entstehenden Jungen einwandern und auf Fichte zu	unbefruchtete Eier legen, aus denen Junge auskommen, welche die Lärchennadeln durch ihren Stich knicken, und hier zu	Generation D	
		geflügelten jungfräulichen Müttern werden, welche auf Fichte	geflügelten jungfräulichen Müttern werden, welche auf die Fichte zurückwandern		
			und an Fichte unbefruchtete Eier legen, aus denen ungeflügelte Männchen und Weibchen entstehen, welche	Generation E	
	Generation A II	unbefruchtete Eier legen, aus denen	befruchtete Eier legen, aus denen	Generation A I	
1882		ungeflügelte jungfräuliche Mütter, Stammmütter, entstehen, die an Fichtenknospen überwintern und im nächsten Frühjahr wieder die Entstehung von Fichtentriebgallen veranlassen.			1882

oder gelblich ist, so schwer und nur bei so starker Vergrösserung an gut hergestellten mikroskopischen Präparaten sichtbar, dass sie sich für die praktische Verwerthung in forstlichen Kreisen wenig eignen. Wir geben daher weiter unten zwar eine Schilderung der Art, so weit dies augenblicklich möglich ist, können hier vorläufig aber nur ein Merkmal eines besonderen Lebensstadiums genauer hervorheben, nämlich die Structur der Chitinplatten, welche den Rücken sowohl der überwinternden Larven der Stammmütter, die im nächsten Frühjahr die Gallenbildung an Fichte veranlassen, als den der an Lärchenrinde überwinternden jungfräulichen Mütter bedecken. Dieses Kleid wird aber auch nur während der eigentlichen Ueberwinterung getragen.

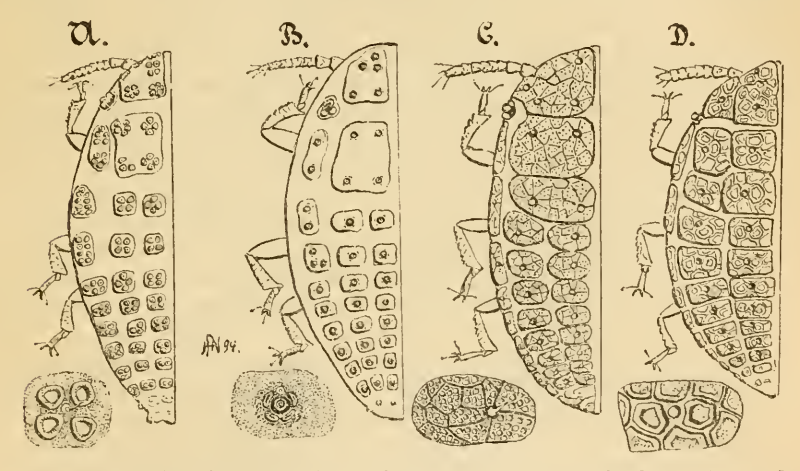


Fig. 334. Die überwinternden Larvenformen von vier verschiedenen Arten der auf Fichten Gallen erzeugenden Stammmütter der Gattung Chermes L., halbseitig gezeichnet, ungefähr $^{85}/_{1}$ nat. Grösse. Neben jeder Art ist links unten, stärker vergrössert, eine einzelne Hinterleibsplatte abgebildet. *A.* Chermes Abietis L. *B.* Ch. strobilobius Kltb. *C.* Ch. coccineus Ratz. *D* Ch. sibiricus Cholodkowsky. Originalzeichnungen von H. Nitsche, *A.* u. *B.* nach eigenen, *C.* u *D.* nach Cholodkowsky'schen Präparaten.

denn bei Beginn des Frühjahres machen diese Winterlarven einige Häutungen durch, bei welchen sie ein von ihrer Wintertracht völlig verschiedenes Aussehen annehmen. In der Wintertracht (Fig. 334 *A*) ist der Rücken dieser Jugendzustände auf den beiden hinteren Brustringen und dem Hinterleibe mit 6 Längsreihen von getrennten Chitinplatten bedeckt, während auf der Vorderbrust und dem Kopftheile die Platten zu grösseren Complexen verschmelzen. Diese Platten tragen die Poren, durch welche die Wachsfäden austreten, die gewissermassen den Winterpelz bilden. Diese sind auf den mittleren Ringen stets zu vieren, höchstens fünfen, um ein feines mittleres Chitinhaar gruppirt und nur die hinteren Platten tragen blos 2—3 Poren. Die Wachsfäden sind also in Büscheln zu 2—5 geordnet. Dass diese Platten-

structur wirklich ein sehr guter Artcharakter ist, zeigt der Vergleich mit der gleichfalls in Fig. 334 wiedergegebenen entsprechenden Plattensculptur der übrigen Arten.

Bei der Auffindung der Ueberwanderung der geflügelten, aus den Fichtentriebgallen hervorkommenden Formen von Fichte auf Lärche war namentlich Blochmann [4*b*, S. 255 u. 256] geneigt, diesem Umstande eine weitgehende forstliche Bedeutung zuzuschreiben, indem er hervorhob, dass demgemäss nur dort ein stärkeres Auftreten der das Wachsthum der jungen Fichten schädigenden Chermes-Gallen möglich sei, wo Lärchen in der Nachbarschaft vorkämen. Es scheint auch unzweifelhaft, dass bei uns die Vergesellschaftung von Fichten und Lärchen wirklich die Chermes-Vermehrung begünstigt. Doch kann nach den neueren Erfahrungen, wie oben geschildert, offenbar die Fortpflanzung auch dort längere Zeit fortdauern, wo keine Lärchen in der Nähe sind, indem die rein parthenogenetische Entwickelungsreihe ausreichend scheint, für lange Zeit die Erhaltung der Art zu sichern. Dafür sprechen auch die von uns in Tharand beobachteten Verbreitungsverhältnisse, da Gallen des Chermes Abietis L. sicher hier an vielen Stellen vorkommen, die so weit von den nächsten Lärchen entfernt sind, dass eine Ueberwanderung uns sehr unwahrscheinlich dünkt. Dass die Lärche nicht unbedingt nothwendig ist, um die Vollendung des Entwickelungskreises dieser Art zu ermöglichen, das macht auch der Umstand wahrscheinlich, dass Chermes Abietis L. in Landstrichen häufig vorkommt, in denen, wie z. B. in der Gegend von St. Petersburg, weder die gemeine noch die sibirische Lärche einheimisch ist. Doch machen die Entdeckungen von Cholodkowsky es fast sicher, dass auch in diesen Gegenden Wanderungen der geflügelten jungfräulichen Mütter von der Fichte weg nothwendig sind, letztere aber hier nicht nach der Lärche wandern, sondern auf die gemeine Kiefer Pinus silvestris L., sowie gelegentlich auf die Zirbelkiefer, Pinus Cembra L., und sogar auf die sibirische Pechtanne, Abies Pichta Forb. (*sibirica* Ledeb.). Cholodkowsky ist also geneigt, für den Norden die gemeine Kiefer als die normale Zwischenpflanze anzusehen. Dies würde auch für unsere Gegenden die Verbreitung von Chermes Abietis L. in lärchenfreien Revieren leicht erklären, doch ist zu bemerken, dass wir bisher auf Kiefernadeln in Tharand Chermes Abietis L. nicht gefunden haben, und die Nitsche z. B. aus Böhmen bekannt gewordenen Chermes-Formen an Kiefer wohl zu einer anderen Art gehören.

Beschreibung. Chermes Abietis L. (*viridis* Ratz., *Laricis* Htg. zum Theil), Grüne Fichtentriebgallen-Laus, grüne Fichten-Rindenlaus Ratzeburg's, einschliesslich eines Theiles seiner Lärchen-Rindenlaus, früher auch fälschlich Tannen-Rindenlaus genannt.

Ungeflügelte jungfräuliche Mutter, Stammmutter der Galle, grünlich bis grau grünlichgelb, im erwachsenen Zustande schmutzig schwarzgrün mit vielen langen, feinen Wachsfäden bedeckt. Die überwinternden jungen Larven (Fig. 334 *A*) am Kopfende mit zwei grossen Chitinplatten, die an den Ecken Gruppen von je 4—5 scharf gerandeten, ein feines Haar umgebenden Wachsporen tragen.

Auf der Vorderbrust 2 grosse mittlere, viereckige Chitinplatten mit Porengruppen zu je 3—5 Poren an den Ecken und 2 seitliche längliche Chitinplatten mit einer vorderen und hinteren solchen Porengruppe. Auf Mittel- und Hinterbrust je vier kleine, viereckige, vierporige und 2 längliche, achtporige Chitinplatten. Auf den Hinterleibsringen je 6 kleinere Chitinplatten, die auf den vorderen Ringen je 4, auf den hinteren je 2—3 Poren tragen.

Geflügelte jungfräuliche Mutter: Kopf und Brust dunkelgrau, Rücken der Mittelbrust mit schwarzen Flecken, Hinterleib gelblich. Auf der Hinterbrust 2 seitliche und auf dem Hinterleibsringe 1 ein mittleres Drüsenfeld, welche im Dreieck stehen und breite weisse Wachsbänder absondern. Fühler: Glied 3—5 fast gleichlang, am Grunde etwas verengt, Glied 3 fast birnförmig. Vorderflügel: Costa, Subcosta und Flügelmal hellgrün. Die hinter der Subcosta verlaufende Längsader dicht an letzterer, besonders gegen die Spitze zu. Hinterflügel mit einer senkrecht von der Längsader abzweigenden kleinen Schrägfalte. (Fig. 335 *A.*) Körperlänge 2·4 *mm.* Flügellänge bis 3 *mm.*

Ungeflügelte Geschlechtsthiere: ♂ u. ♀ hellgelb, das ♂ mit bräunlichem Penis.

Die vorstehenden Auseinandersetzungen zeigen, dass die bisher in allen Forstentomologien als selbstständige Art aufgeführte und als *Chermes*

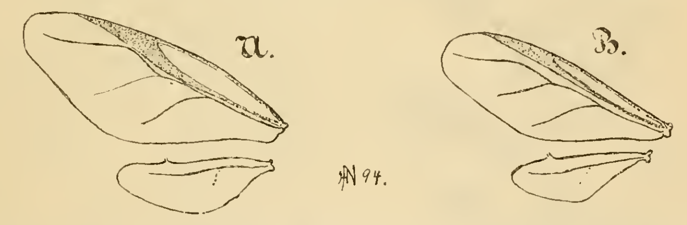


Fig. 335. Flügel von: *A*. Chermes Abietis L., *B*. Ch. strobilobius Kltb. Nach Fr. Löw. [37*b* S. 486].

Laricis Htg. bezeichnete Form künftighin als Art in Wegfall kommen muss, doch ergeben andererseits wieder die neueren Untersuchungen, dass trotzdem nicht jede Chermes-Form, die auf Lärche lebt, nun auch wirklich zum Entwickelungscyklus von Chermes Abietis L., d. h. zu der hellen Chermes-Art mit vierporigen Rückenplatten bei den überwinternden Stammmutterlarven zu gehören braucht. Schon Ratzeburg [**V**, III, S. 202] macht darauf aufmerksam, dass auf Lärchen „zweierlei ungeflügelte Weibchen und zweierlei geflügelte" vorkommen. Die zweite Lärchenform ist dieselbe, welche später Koch unter dem Namen *Anisophleba hamadryas* [**30**, S. 320] beschrieben hat. Aber auch sie kann nicht als echte, gesonderte Art angesehen werden, sondern gehört in den Entwickelungscyklus der anderen, bei uns häufig ananasförmige Fichtentriebgallen erzeugenden Art welche jetzt von Blochmann, Dreyfus und Cholodkowsky übereinstimmend als

Chermes strobilobius Kltb.

bezeichnet wird, und welche wahrscheinlich von Ratzeburg gemeinsam mit einer anderen weiter unten zu besprechenden, für unsere Gegenden

selteneren Art als *Chermes coccineus* beschrieben wurde. Von Chermes strobilobius Kltb. werden die gleichfalls soliden, kleineren, auf weniger frohwüchsigen Fichten meist endständig an einem Zweige auftretenden Gallen erzeugt, die im Allgemeinen mehr einer gelbweissen Erdbeere gleichen (Fig. 336), nur selten vom Triebende überragt werden, aber meist an der Spitze einen kleinen Nadelschopf tragen, was übrigens in unserer Figur nicht ganz deutlich zum Ausdrucke kommt.

Die Stammmütter, welche diese Gallen erzeugen, überwintern als Larven nicht am Grunde, sondern auf den zur Entwickelung im nächsten Jahre bestimmten Fichtenknospen, und zwar, wie gesagt, meist an schwächlicheren Bäumen. Sie sind in diesem Zustande hellbräunlich und (Fig. 334 *B*) scharf dadurch von dem entsprechenden Stadium des Chermes Abietis L. unterschieden, dass auf ihren Rücken-Chitinplatten die eigentlichen Wachsporen stets einzeln stehen, so dass auch die Wachshaare vereinzelt hervorkommen und der Rücken des Thierchens wie mit kleinen feinen Glasstäbchen besetzt erscheint. Reif geworden, verlieren sie diese charakteristische Plattensculptur, werden braun, sondern sehr viel weisse Wolle ab und legen viele Eier. Zu dieser Zeit beginnt die von einer solchen Stammmutter besetzte Knospe zu einer der eben gekennzeichneten Gallen auszuwachsen, in welche nun die röthlichen, aus den Eiern schlüpfenden Jungen einwandern, um hier zu heller- bis dunkel-kirschrothen, geflügelten jungfräulichen Müttern zu werden. In Russland konnte im freien Walde eine Auswanderung dieser geflügelten jungfräulichen Mütter von Cholodkowsky nicht beobachtet werden, vielmehr bleiben sie hier auf der Fichte. Die aus ihren Eiern entstandenen Jungen saugen eine Zeit lang an den Fichtennadeln und gehen dann als Stammmutterlarven zur Ueberwinterung auf die Fichtenknospen. Eine künstliche Uebersiedelung dieser „wilden" geflügelten Stammmutterlarven gelang niemals. In der Freiheit scheint also bei dieser Art die rein parthenogenetische Entwickelungsreihe zur Erhaltung der Art auf lange Zeit zu genügen. Im Parke der Petersburger Forstakademie wandern aber die geflügelten jungfräulichen Mütter von Ch. strobilobius Kltb. auf Lärche, ihre Nachkommen überwintern hier, und werden im Frühjahre zu nackten dunklen Läusen, die sehr viele Eier legen, aus denen



Fig. 336. Gallen von Chermes strobilobius Kltb. an Fichte.

wieder die kleinen schwarzen Läuse hervorkommen, welche die ausbrechenden Lärchennadeln anstechen und dieselben ebenso wie die entsprechenden grünen Entwickelungsstadien von Ch. Abietis L knieförmig knicken. Bei uns kann man diese Erscheinung auch im freien Walde beobachten. Wir fanden im April die flügellosen, keine Wolle tragenden, anfangs röthlichen, später schiefergrau werdenden, von zahlreichen Eiern umgebenen Mütter sehr häufig an den eben die Nadeln vorschiebenden Lärchenkurztrieben, wie dies schon Ratzeburg [**V**, III, Taf. 13, Fig. 5 *FE*] deutlich abbildet. Diese die Lärchennadeln deformirenden Jugendformen entwickeln sich zu geflügelten jungfräulichen Müttern, welche sich nun theils wieder auf Lärche fortpflanzen, theils wieder auf die Fichte zurückgehen, um hier Eier abzulegen, aus denen die ungeflügelte, geschlechtliche, aus ♂♂ und ♀♀ bestehende Generation entsteht, welche sich durch die Farbe von entsprechenden Geschlechtsthieren von Ch. Abietis L. unterscheidet, indem bei ihnen, nach Dreyfus, die ♂♂ olivenbraun, die ♀♀ aber orangegelb gefärbt sind. Im Allgemeinen dürfte also auch der Entwickelungscyklus von Ch. strobilobius Kltb. ähnlich wie der auf S. 1224 dargestellte von Ch. Abietis L. verlaufen, doch ist er noch nicht genügend erforscht. Abweichend ist aber die Zeit der Reifung der Gallen. Diese beginnt bereits Anfang Juni, doch kann man eben aufspringende Gallen auch noch im August finden. Dies hat mehreren Beobachtern Veranlassung gegeben anzunehmen, dass eine doppelte Gallengeneration bei dieser Art im Sommer vorkomme [Ratzeburg **V**, III, S. 201; Keller **28** *a*, S. 166; F. Löw. **37** *b*, S. 483; K . . . . **53**, S. 279]. Dreyfus hat diese zweite Generation sogar einer eigenen Art, *Ch. tardus*, zugeschrieben. Doch leugnet Cholodkowsky [**13**, S. 18] das Vorkommen einer doppelten Generation. Auf jeden Fall würde, wenn die Angaben der genannten Forscher sich bestätigen sollten, der Entwickelungscyklus dieser Art noch viel complicirter werden. Die Gallen dieser Art kommen auch auf amerikanischen Fichten vor. Cholodkowsky fand sie auch auf Picea Engelmanni Engelm., Glaser auf Picea rubra Link. var coerulea [**28**, S. 235], Keller auf Picea alba Link. [**20** S. 14].

Beschreibung. Chermes strobilobius Kltb. (*Ch. coccineus* Ratz. zum Theil, *Ch. Laricis* Ratz. zum Theil, *Anisophleba Hamadryas* Koch). Rothbraune Fichtentriebgallen-Laus, einschliesslich eines Theiles der Lärchen-Rindenlaus und Lärchen-Nadellaus. *Stammmutter der Galle* rothbraun. Die überwinternde junge Larve am Kopfende mit zwei grossen schräg vierseitigen Chitinplatten, die an den Ecken je eine einzeln stehende grosse Wachspore tragen (Fig. 334 *B*). Auf der Vorderbrust 2 grosse mittlere, viereckige und 2 seitliche, längliche Chitinplatten, mit einer solchen Wachspore an jeder Ecke. Auf der Mittel- und Hinterbrust, sowie auf den Hinterleibsringen je 6 kleinere Chitinplatten, die fast sämmtlich nur eine einzige deutliche Wachspore tragen. Bei sehr starker Vergrösserung sieht man aber, dass jede solche scheinbar ganz einzelne Wachspore umgeben ist von einem Kranze undeutlicher kleinerer Poren, und dass vor jeder ein feines, helles Härchen steht.

Geflügelte jungfräuliche Mutter rothbraun, oben am Vorderende fast schwarz und auf Brust und Hinterleib mit 2 Längsreihen von weissen Wachsabsonderungen.

Fühlerglied 3 und 4 abgestumpft kegelförmig. Glied 3, 4 und 5 fast gleichlang. Vorderflügel: Costa, Subcosta und Flügelmal braungrün; die hinter der Subcosta verlaufende Längsader nur bis zum Ursprung der Schrägader 1 dicht an der Costa, dann deutlich von ihr getrennt verlaufend. Hinterflügel mit einer schräg von der Längsader sich abzweigenden kleinen Schrägfalte (Fig. 335 *B*). Körperlänge 1·25—2 *mm*. Flügellänge bis 2·60 *mm*.

Ungeflügelte Geschlechtsthiere: ♂ olivenbraun, ♀ orangegelb.

Noch weniger erforscht ist die Lebensgeschichte derjenigen Art, welche wir im Anschlusse an Cholodkowsky hier als

Chermes coccineus Ratz.

bezeichnen wollen, aber in der besonders charakteristischen überwinternden Larvenform in Tharand noch nicht gefunden und auf Fig. 334 *C* nur nach einem freundlicherweise von Cholodkowsky uns zur Verfügung gestellten Präparate abgebildet haben. Die überwinternden Stammmutterlarven sind wieder äusserst scharf durch die Chitinplattensculptur gekennzeichnet, welche die Figur besser als jede Beschreibung zeigt. Die Gallen, welche diese Art an Fichtentrieben erzeugt, sind ebenfalls völlig solid, nach Cholodkowsky stets ohne jeden Nadelschopf. Die aus diesen Gallen ausschlüpfenden geflügelten jungfräulichen Mütter sind denen von Ch. strobilobius Kltb. äusserst ähnlich, auch dunkelroth, haben aber verlängerte cylindrische Fühlerglieder 3 und 4. Dieselben wandern sämmtlich auf Weisstanne aus und legen dort an den Nadeln Eier, deren Nachkommen wahrscheinlich nach einer Zwischengeneration schliesslich als sehr kleine, geflügelte jungfräuliche Mütter auf Fichte zurückwandern und hier die aus ganz schwarzen Individuen bestehende, ungeflügelte geschlechtliche Generation, ♂♂ und ♀♀, erzeugen, deren Nachkommen wieder zu Stammmüttern der Fichtentriebgallen werden. Hiernach wäre also die Weisstanne die Zwischenpflanze für Ch. coccineus Ratz. Nach den bisher vorliegenden Untersuchungen ist es aber noch ganz unklar, ob die in Deutschland bereits lange bekannte Chermes-Form, welche oft als dichter weisser Uebergang die Rinde jüngerer und älterer Tannen bedeckt, auch in diesem Entwickelungscyklus hineingehört. Letztere Form, die von Ratzeburg [V, III, S. 204] als *Chermes Piceae* bezeichnet wird, ist uns aus dem Harze und vom Langebrücker Revier bekannt und stellt eine auch durch die Sculptur der Chitinplatten der Mütter äusserst scharf charakterisirte Form dar, auf deren Beschreibung wir aber hier nicht eingehen können.

Wieder ganz verschieden, aber in der Gesammtheit ihres Entwickelungscyklus auch noch nicht völlig erkannt, ist diejenige Art, die vorläufig als

Chermes sibiricus Cholodkowsky

bezeichnet werden muss. Die Gallen dieser Art kennen wir nur aus

von Cholodkowsky uns gesendeten Exemplaren. Bei ihnen wird der Trieb nicht verkürzt, es wandelt sich die in die Länge weiter wachsende Fichtenknospe vielmehr nur durch Verdickung und Verholzung der Nadelbasen in eine lockere, gekrümmte oder gerade, längere oder kürzere Galle um, welche, da die Nadelverdickungen seitlich miteinander nicht verschmelzen, sehr leicht zerbricht und an der die Endtheile der Nadeln noch so vollkommen erhalten sind, dass erst bei genauerer Betrachtung das Gebilde als Galle erkannt wird. Die diese Galle erzeugende Mutter sitzt immer ziemlich weit entfernt unterhalb der Galle, deren kleine, oftmals kaum geschlossene Larvenkammern röthliche Läuse enthalten. Die überwinternde Stammmutterlarve ist wieder äusserst charakteristisch durch die von uns nach einem Cholodkowsky'schen Präparate in Fig. 334 *D* wiedergegebene, polygonale Sculptur der Chitinplatten, welche nur je eine Wachspore tragen. Die aus der Galle ausschlüpfenden geflügelten jungfräulichen Mütter wandern nach Cholodkowsky ausnahmslos auf Kiefernarten, auf die Arve, **Pinus cembra** L., die Weymouthskiefer, **Pinus strobus**, und die gemeine Kiefer, **Pinus sylvestris** L., wo ihre Nachkommen die Triebe und später die Rinde der Bäume mit weissen Wollflocken bedecken. Ob die längst in Deutschland bekannten, an Weymouthskiefernstämmen weisse Ueberzüge bildenden Chermes-Formen, welche gewöhnlich als **Chermes Strobi** Th. Hart. (*corticalis* Kltb.) bezeichnet werden und welche wir weiter unten als forstschädlich zu erwähnen haben, wirklich in den Entwickelungskreis von **Ch. sibiricus** Cholodkowsky gehören, können wir augenblicklich nicht angeben. Auffallend bleibt, dass wir in Tharand letztere Art noch nicht sicher fanden, während die Weymouthskieferlaus gemein ist. Die von Nitsche z. B. in Böhmen auf Rinde der gemeinen Kiefer gefundene Art ist mit der Weymouthskieferform zwar nahe verwandt, aber nach Ausweis der Rückenplattensculptur der Mütter nicht identisch, wie auch Dreyfus ganz richtig angiebt.

Eine dem **Chermes sibiricus** Cholodkowsky nach der Structur der Rückenplatten der Winterlarven der gallenerzeugenden Stammmütter äusserst nahestehende Form, welche gleichfalls lockere Gallen erzeugt, ist im Tharander Forstgarten sehr häufig, lebt aber auf **Picea orientalis** Link, einer bekanntlich Kleinasiatischen Art. Es ist **Ch. orientalis** Dreyfus. Allerdings hat Nitsche überwinternde Exemplare derselben, die bereits im zeitigen Herbst durch ihren starken Wollüberzug äusserst leicht auffallen, auch auf der gemeinen Fichte gefunden. Ob nicht vielleicht doch späterhin **Ch. orientalis** Dreyfus und **Ch. Sibiricus** Cholodkowsky miteinander zu vereinigen sind, da die wahrnehmbaren Unterschiede der Winterlarven nur sehr gering sind, können wir hier nicht entscheiden, weil eben nur ein Exemplar der Cholodkowsky'schen Art zur Vergleichung vorliegt.

Geschichtliches. Die **Chermes**-Gallen werden bereits 1583 von Clusius erwähnt, die Thiere selbst zuerst von Linné 1745 beschrieben. Genauere biologische Angaben macht 1767 de Geer. Th. Hartig, Kaltenbach, Ratzeburg und Koch vermehrten in der ersten Hälfte des Jahrhunderts unsere Kenntnisse ohne den gesammten Entwickelungscyklus klar zu legen. Leuckart stellte 1859 anatomisch fest, dass sowohl Stammmütter als geflügelte Imagines ausschliesslich jungfräuliche Weibchen seien [33]. Fr. Löw. giebt 1885 die besten Art-

beschreibungen [37 b]. Blochmann findet 1887 zuerst die ungeflügelte zwerghafte Geschlechtsgeneration [4 a] und Dreyfus entdeckt 1888 Auswanderungen, über die er auf der Kölner Naturforscherversammlung zuerst berichtet. Im Grossen und Ganzen sind alle wichtigen neueren Thatsachen selbstständig und ungefähr gleichzeitig von Blochmann, Dreyfus und Cholodkowsky gefunden worden. Dreyfus zweigt die Phylloxeriden von den Aphiden ab und giebt die beste Uebersicht über den Generationscyklus [16]. Cholodkowsky bringt beiweitem die zusammenhängendste Darstellung [13], der wir hier vornehmlich gefolgt sind, ohne die Berechtigung der verschiedenen anderen, namentlich von Ratzeburg und Dreyfus benannten Arten zu untersuchen. Zusammengestellt sind diese Arten gut von Eckstein [17 c]. Auch die verschiedenen zerstreuten, kleineren Aufsätze von Cholodkowsky und Dreyfus herzuzählen, würde uns zu weit führen.

Die forstliche Bedeutung der Gattung Chermes L. Die neuen Entdeckungen über den Zusammenhang der verschiedenen Erscheinungsformen dieser Gattung, welche wir vorstehend, so gut es uns der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse erlaubt, übersichtlich dargelegt haben, können unseres Erachtens für die rein forstliche Beurtheilung der Bedeutung dieser Thiere neue, abweichende Gesichtspunkte kaum gewähren. Es bildet nämlich einmal nach dem oben Dargelegten die Auswanderung auf Lärche durchaus nicht, wie man kurze Zeit meinte, die nothwendige Bedingung für die Erhaltung der Art bei Chermes Abietis L. und Ch. strobilobius Kltb., die Entfernung letzterer Holzart aus unseren Fichtenbeständen könnte also die Chermes-Schäden gründlich nicht verhindern. Andererseits ist es zwar sicher, dass die von den rindenbewohnenden Chermes-Formen an Tanne, Kiefer und Weymouthskiefer verursachten Schäden nur dort auftreten können, wo Fichtenbestände in der Nähe sind und Auswanderung der in Fichtengallen erwachsenen, geflügelten jungfräulichen Chermes-Mütter auf die Stämme und Zweige der genannten Holzarten möglich ist. Die erwähnten Schäden bleiben aber meist so vereinzelt und die forstliche Bedeutung und die Verbreitung der Fichte ist eine so grosse, dass selbstverständlich von ihrer Verbannung aus der Nähe von Kiefern-, Tannen- oder Weymouthskiefernbeständen praktisch gar nicht die Rede sein kann. Der Forstmann muss daher, nach wie vor, die verschiedenen auf Fichte, Lärche und anderen Nadelhölzern vorkommenden Chermes-Generationen trotz ihres engen entwickelungsgeschichtlichen Zusammenhanges getrennt würdigen und gegebenenfalls gegen jede einzelne besonders vorgehen. Doch ist gleich von vorneherein zu bemerken, dass die Schäden dieser Pflanzenläuse doch gegenüber denen anderer Nadelholzschädlinge sehr zurücktreten und in den meisten Fällen eine wirkliche Abwehr weder wünschenswerth noch auch überhaupt möglich ist.

Die durch Fichtentriebgallen verursachten Beschädigungen sind verhältnissmässig beiweitem die bedeutendsten der durch Chermes-Arten erzeugten, und wenngleich auch ausländische Fichtenarten, wie wir oben sahen, solche Schäden erleiden können, so sind forstlich doch nur die an der gemeinen Fichte oder Rothtanne ent-

stehenden beachtenswerth. Der Schaden besteht in allen Fällen darin, dass durch die Gallen die normale Ausbildung der Baumform behindert wird, da sehr viele Triebe, die sich ohne sie gut entwickelt hätten, entweder ganz unterdrückt werden oder schwächlich bleiben und später eingehen (Fig. 338 auf S. 1237). Glücklicherweise treten die Gallen nur selten an den Wipfeltrieben auf, an denen sie naturgemäss am meisten schaden. Für den praktischen Forstmann kommen in unseren Forsten eigentlich nur in Betracht die grossen grünen Gallen mit rothen Mündungsrändern von **Chermes Abietis** L. und die kleinen, mehr wachsgelben von **Ch. strobilobius** Kltb., die in der Literatur allerdings meist noch als von **Ch. coccineus** Ratz. herrührend bezeichnet werden. Die jetzt als von **Ch. coccineus** Ratz. verursacht angesehenen sind unseres Wissens nur in den russischen Wäldern bisher in grösserer Menge beobachtet worden, ebenso wie die lockeren Gallen von **Ch. sibiricus** Cholodkowsky. Die beiden beachtenswerthen Arten machen solide Gallen, d. h. solche, bei denen die zu Gallenschuppen mehr weniger umgebildeten Nadeln seitlich miteinander verwachsen, so dass sie aus dem Zusammenhange nur herausgebrochen werden können und die Galle ein festes Gebilde darstellt, in dem gesonderte Larvenkammern die jungen Läuse beherbergen, die aus jeder Kammer nur dann auszuschlüpfen vermögen, wenn die halbmondförmige, spaltenförmige Oeffnung jeder einzelnen Kammer bei der Reife der Galle zu klaffen beginnt. Der Einfluss, den die Galle auf den einzelnen Trieb hat, hängt davon ab, ob die Gesammtheit aller Nadeln, oder wenigstens sämmtliche an einer Seite des Triebes befindliche deformirt werden, oder nur die Nadeln an der Basis des Triebes. In ersterem Falle wird dem weiteren Wachsthume des Triebes ein Ende bereitet, in letzterem Falle „durchwächst" der Trieb die Galle und entwickelt sich zunächst weiter, ohne aber einen normalen Zweig zu bilden, da die an seinem Grunde sitzende, zu einem braunen Zapfen vertrocknende Galle schliesslich meist ein Absterben desselben, seine Verwandlung in einen „Dürrspiess", wie Ratzeburg sagt, und sein endliches Abbrechen verursacht. Dass die Nichtentwickelung oder Vernichtung einer grossen Menge von Assimilationsorganen auch einen Zuwachsverlust zur Folge hat, ist gleichfalls sicher.

Am verbreitetsten scheint uns der Schaden von **Chermes strobilobius** Kltb. zu sein. Wir kennen ausgedehnte Kulturen, und zwar namentlich ohnehin kümmerliche, entweder auf ungeeignetem Boden stockende, oder in Frostlagen befindliche, oder durch Wildverbiss und Frass anderer Insekten, namentlich **Tortrix pactolana** Zll. geschädigte, in denen keine Pflanze von diesem Schädlinge verschont blieb und jede einzelne eine grosse Anzahl der kleinen endständigen Gallen trägt. An frohwüchsige Stämmchen scheint diese Art sich weniger gern zu halten. Verkümmerung der Pflanzen ist die regelmässige Folge ihres stärkeren Angriffes.

Chermes Abietis L. mit den grossen, grünen, saftreichen, bis walnussgrossen Gallen (Fig. 337 *A*) kommt dagegen lieber in gutwüchsigen

kräftigen Fichtenorten von 10—20 Jahren vor und kann hier, wie Beispiele lehren, recht unangenehm werden. Auch diese Art geht am meisten die Seitentriebe an, kann aber auch den Wipfeltrieb entweder

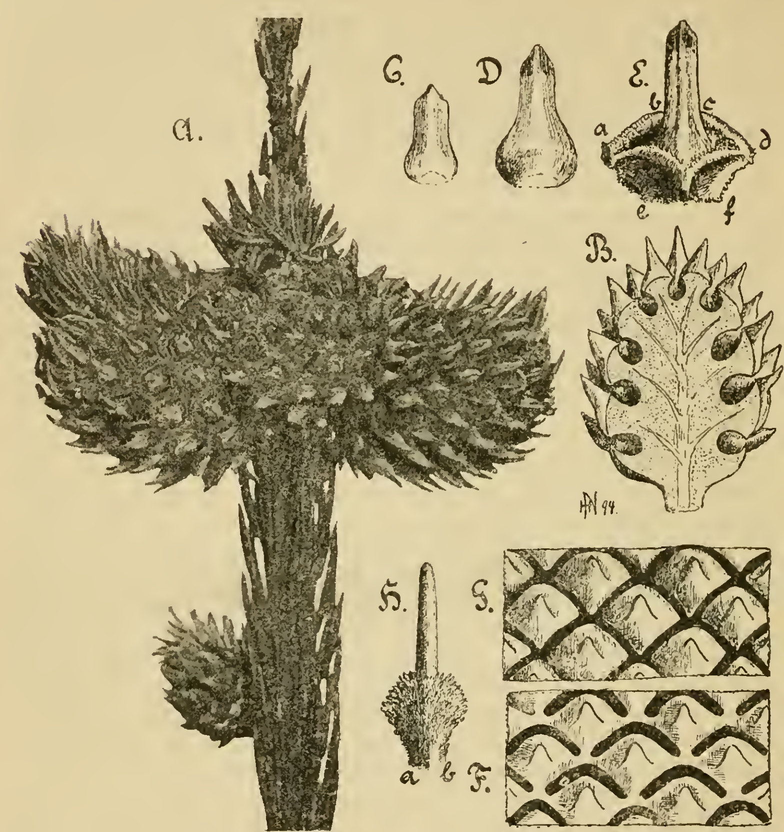


Fig. 337. *A*. Wipfeltrieb einer jungen Fichte mit drei grossen und einer kleineren Galle von **Chermes Abietis** L. $^1/_1$ nat. Gr. *B*. Halbschematischer Längsschnitt durch eine solide Galle von **Chermes** L. *C*. u. *D*. Die Anfänge der Verwandlung einer Fichtennadel in die Schuppe einer soliden Galle. *E*. Aus einer soliden Galle herausgebrochene Gallenschuppe; *a b* u. *c d* freier Rand der Gallenspalte; *a e*, *e f* u. *f d* Bruchränder. *F*. Schema der Verbindung der Gallenschuppen in einer soliden Galle. *G*. Schema des Standes der Gallenschuppen in einer lockeren Galle. *H*. Einzelne Nadel oder Gallenschuppe aus einer lockeren Galle von **Chermes orientalis** Dreyfus. Nur bei *a b* hat eine Gewebstrennung stattgefunden. *C* u. *D* nach Frank [**XXV** *a*, S. 717]; *A* Originalphotographie; *B*, *E*, *F*, *G* und *H* Originalzeichnungen von H. Nitsche.

schwächen (Fig. 337 *A*) oder ganz unterdrücken, wie z. B. Fig. 338 *A* u. *B* deutlich zeigt. Manchmal gewinnt man den Eindruck, als ob durch Saat begründete Bestände mehr litten als Pflanzungen. Doch kommt dies

wohl nur daher, dass eben in Saaten mehr Stämmchen vorhanden sind und also angegriffen werden können, als in Pflanzungen [SCHAAL **44**]. In Gärten werden oft auch verschiedene ausländische Arten der Gattung **Picea** LINK durch **Chermes**-Gallen geschädigt (vgl. S. 1229).

Abwehr der durch die Gallen entstehenden Schäden ist eigentlich unmöglich. Wo sich diese Missbildungen wirklich zahlreich in den Kulturen finden, ist in der Praxis das theoretisch mögliche Abschneiden der Gallen vor dem Ausschlüpfen der Insassen, das allerdings schliesslich immer nur die Weiterverbreitung verhindern könnte, undurchführbar. Dagegen kann diese Massregel in Pflanzgärten, besonders da, wo es sich um werthvollere einzelne Pflanzen, namentlich ausländische **Picea**-Arten handelt, wohl empfohlen werden.

Die Gallen selbst zeigen bei allen Arten gemeinsame Züge. Unter dem Einflusse des Stiches der Stammmutter verdickt sich die Achse der Knospe, an welcher sie sitzt, bereits vor dem Aufbrechen der Knospe, die Anlagen der jungen Nadeln beginnen an der Basis anzuschwellen (Fig. 337 *C* u. *D*), entwickeln hier kein Chlorophyll, sondern Stärkemehl, und ordnen sich entsprechend ihrer spiraligen Stellung so, dass die angeschwollenen Nadeln jeder Querreihe alternirend zwischen die der nach oben und unten zu folgenden Reihen zu liegen kommen (Fig. 337 *G*). Schliesslich wird der oberste Theil der basalen Nadelverdickung zu einem queren, mehr weniger rhombischen Schilde (Fig. 337 *E a b c d e f* u. *B*), der sich eng mit seinen vier Seiten an die entsprechenden Seiten der vier umgebenden Schilder anlegt, während die wirkliche Basis der Nadel, die weniger gewuchert hat, von den entsprechenden Theilen der umgebenden Nadeln etwas absteht. Auf diese Weise werden die Räume ausgespart, in denen später die jungen Larven Unterkunft finden. Der obere, nicht verdickte Theil der Nadel, der entweder nur eine kleine Warze auf der Mitte des Schildes darstellt oder zu einem normalen Nadelabschnitte wird, entwickelt dagegen Chlorophyll und erhält Spaltöffnungen. Auf diesem Stadium verbleibt die Galle, wie es uns scheint, allerdings nur bei den Formen, die lockere, langgestreckte, nicht eigentlich ananasförmige Gallen erzeugen, also bei **Chermes sibiricus** CHOLODKOWSKY auf der gemeinen Fichte, **Picea excelsa** LK., und bei **Ch. orientalis** DREYFUS auf **Picea orientalis** LK. Hier bleibt also jede Nadel (Fig. 337 *G* u. *H*) von den vier umgebenden völlig getrennt und alle Gallenräume stehen miteinander dauernd in Verbindung.

Bei den Arten mit wirklich ananasförmigen Gallen ist dies aber nicht der Fall, ein Umstand, auf den unseres Wissens in der Literatur bisher noch nicht genügend hingewiesen wurde. Hier verschmelzen nämlich die beiden seitlichen Ecken jedes Schildes zunächst mit den beiden anstossenden Ecken der nebenstehenden Schilde und dann mit den unteren Ecken der beiden alternirend stehenden Schilde der Spiralreihe (Fig. 337 *F*). Diese Verschmelzung setzt sich in die Tiefe der Galle fort, so dass nur die obere, gerundete Ecke jedes Schildes völlig frei ist und spitzenwärts vor derselben dauernd eine bogige Spalte bleibt, durch die später, wenn ihre Ränder klaffen, die Insassen die darunter liegende, bis auf diese Spalte allseitig geschlossene Larvenkammer verlassen können (Fig. 337 *F*). Hier ist also jede verdickte Nadel mit den sie umgebenden Nadeln auch seitlich, nicht blos durch ihre Anheftung an der Achse in fester Gewebsverbindung (Fig. 337 *E*).

Diese ananasförmigen Gallen mit getrennten Larvenkammern können aber noch sehr verschieden aussehen, je nachdem einmal alle Nadelanlagen des Triebes eine Deformation erleiden — dann entsteht eine endständige, ringsherum gleichmässig gebildete Galle — oder nur die eine Hälfte der Nadeln, aber in der ganzen Länge des Triebes — dann entsteht eine halbseitige, aber

gleichfalls endständige Galle, während die entgegengesetzte Seite des Triebes normale Nadeln trägt — oder schliesslich nur die Nadeln am Grunde des Triebes ringsherum oder einseitig verbildet werden, während das Triebende weiterwächst — dann entsteht, wie man gewöhnlich sagt, eine „durchwachsene", entweder allseitige oder halbseitige Galle, die also nur die Basis des sonst normal gebildeten Triebes mehr weniger weit umgreift (Fig. 338 *C*). Der Grund zu dieser verschiedenen Ausbildung der Gallen liegt wahrscheinlich in der Anbringung des Stiches der Stammmutter an verschiedenen Stellen der Knospenanlage. Ob blos der dauernde mechanische Reiz, den die Einführung der Stechborsten ausübt, oder der chemische Reiz eines von den Speicheldrüsen abgesonderten und in den Stichkanal ergossenen Secretes der Mutter den Anstoss zur Veränderung der Nadeln giebt, wissen wir nicht. Auf jeden Fall scheint ein von der Stammmutter ausgehender Reiz die alleinige Veranlassung zur Gallenbildung zu sein, die Nachkommen der Stammmutter dagegen, die Galleninsassen, scheinen keinen wesentlichen Einfluss auf die Entstehung der Missbildung zu haben. Entscheidend hiefür ist, wie Frank sehr richtig ausführt und wie Nitsche erst kürzlich noch genau constatirte, dass die Galle in allen ihren wesentlichen Theilen bereits dann angelegt ist, wenn die Nachkommen der Stammmutter noch nicht aus dem Ei geschlüpft sind. Die Versuche Keller's, das Gegentheil zu beweisen, scheinen uns nicht geglückt zu sein, da er bei seinen gelungenen Versuchen, die Gallenbildung an angestochenen Triebknospen zu verhindern, nicht nur die Eier, sondern mit ihnen auch stets die Stammmutter entfernte [**29** *c*]. Höchstenfalls wäre zuzugeben, dass das Sauggeschäft der Larven in den Gallenkammern zur Ausweitung und Vertiefung der letzteren beiträgt.

Einige nähere Angaben über den feineren Bau der Chermes-Gallen macht Winkler [**52**]. Die Mittheilungen von Magerstein sind eine unselbstständige Wiedergabe der Frank'schen Beobachtungen [**56**]. Die einmal aufgestellte Vermuthung, dass Chermes L. die Veranlassung zur Bildung der bekanntlich durch Pilze erzeugten Hexen- oder Donnerbesen an Fichte sei [**XV**, I, S. 257], ist gänzlich grundlos.

Geschichtliches. In forstlichen Schriften wird der durch den „Tannensauger" an Fichten erzeugten und wohl sicher mit Unrecht angeblich an „Tannen- und Taxbäumen" beobachteten ananasförmigen Gallen schon früh gedacht, z. B. 1798 durch v. Linker [**35**]. Bechstein hebt 1805 [**I**. S. 276] und 1818 [**II**, S. 252—264] den forstlichen Schaden an Fichten von 2—6 Fuss Höhe scharf hervor. Ratzeburg erwähnt [**V**, III, S. 199 u. 200], dass Saxesen die Fichten-Chermes im Harz für sehr schädlich hält, und dass Oberförster Förtsch im Revier Königshof, jetzt zu der königl. Preussischen Oberförsterei Elend im Harze gehörig, 1835 über diesen Schaden klagt, desgleichen v. Roques-Maumont 1836 aus dem Revier Kirchen bei Aachen, wo 10—20jährige Fichtenpflanzungen arg beschädigt waren.

So häufig die Schädigungen durch die Chermes-Gallen sind, so sind doch neuere Erwähnungen derselben in der Literatur nicht zahlreich. Ratzeburg meldet in seiner Waldverderbniss [**XV**, I, S. 258] noch eine starke Vermehrung der kleineren endständigen Gallen von der Domäne Chudenik im Klattauer Kreise in Böhmen. Schaal berichtet 1880 über die massenhafte, sehr schädliche Vermehrung von Chermes Abietis L. auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Olbernhau [**44**]. Von dieser Stelle stammen die in Fig. 337 *A* abgebildeten Gallen. Ein Anonymus erwähnt 1884 die Verbreitung der Gallen im Argonnenwalde in Frankreich über eine Kultur von 3 *ha*, die in Folge dessen abgetrieben werden musste [**53**, S. 381).

1885 berichtet Keller [**28** *c*, S. 14], dass in den Alpen die Chermes-Gallen den Fichten bis an die obere Grenze ihrer Verbreitung folgen und z. B. in Davos neben Usnea barbata Fr., der bekannten Bartflechte, die Hauptverderber der Fichten bilden. Hier ist Chermes Abietis L. vorwiegend.

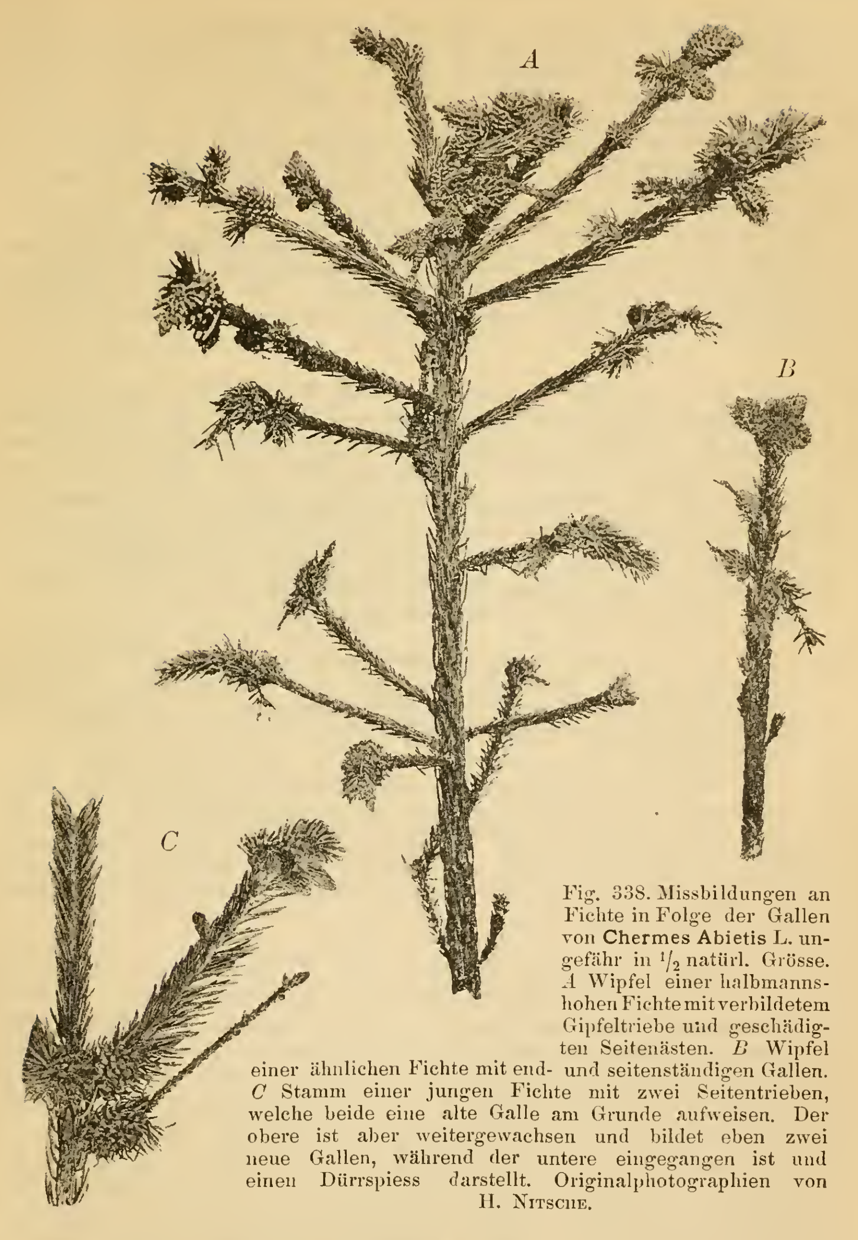


Fig. 338. Missbildungen an Fichte in Folge der Gallen von **Chermes Abietis** L. ungefähr in $^1/_2$ natürl. Grösse. *A* Wipfel einer halbmannshohen Fichte mit verbildetem Gipfeltriebe und geschädigten Seitenästen. *B* Wipfel einer ähnlichen Fichte mit end- und seitenständigen Gallen. *C* Stamm einer jungen Fichte mit zwei Seitentrieben, welche beide eine alte Galle am Grunde aufweisen. Der obere ist aber weitergewachsen und bildet eben zwei neue Gallen, während der untere eingegangen ist und einen Dürrspiess darstellt. Originalphotographien von H. Nitsche.

Als Feinde der **Chermes-Arten**, so weit sie Gallen erzeugen, scheinen nach den Untersuchungen von Keller [**28** *a* u *b*] die grösste Bedeutung zu haben für **Chermes Abietis** L. die Radspinnen, namentlich die Gattungen **Theridium**

Walck. und **Epeira** Walck. und für **Chermes strobilobius** Kltb. die Afterspinnen, Gattung **Phalangium** (vgl. S. 24). Diese Feinde finden sich zur Zeit der Gallenreife auf den Fichten ein und die Radspinnen fangen dann massenweise die geflügelten jungfräulichen **Chermes**-Mütter in ihren Netzen, während die Phalangien dieselben ergreifen, die Eier ausfressen und die Chitinbälge liegen lassen. Keller ist geneigt, die Thatsache, dass sich die Gallen von **Ch. strobilobius** Kltb. häufig mehr am Rande der Bestände finden, darauf zurückzuführen, dass die lichtscheuen Phalangien ihre Vertilgung mehr im dunkleren Inneren der Bestände ausführen. Auch die Coccinellen- und Hemerobienlarven stellen diesen Thieren nach, desgleichen Syrphiden- und Cecidomyienlarven (vgl. S. 1103. u. 1143). Natürlich tragen auch die insektenfressenden Vögel, namentlich die kleineren, welche wie die Schwanzmeise, **Parus caudatus** L. [**53**, S. 282], die dünnsten Aestchen abzusuchen und im Winter viele **Chermes**-Larven von den Knospen abzulesen vermögen, zur Verminderung dieser Schädlinge bei.

Die Schäden an Lärche, welche die Nadeln durch Knickung in Folge des Saugens von **Chermes** erleiden, sind sehr unbedeutend, trotzdem die Lärchen manchmal in Folge der Besetzung mit diesen wollflockigen Läusen wie beschneit aussehen sollen [**20**, S. 327]. So häufig auch die Erscheinung der Nadelknickung ist, so konnten wir eine Erwähnung ernster Nachtheile nicht finden. Die Angaben, welche Ratzeburg in seiner Waldverderbniss hierüber macht [**XV**, II, S. 64 und 65], sind wenig klar. Da die Lärche jährlich neue Nadeln erzeugt, kann überhaupt der Schaden nicht gross werden.

In der Literatur werden die Lärchenschädlinge augenblicklich gewöhnlich bezeichnet als *Ch. Laricis* Th. Htg. oder *Ch. geniculatus* Ratz., ein Name, den übrigens Ratzeburg schon selbst zurückgezogen hat [**V**, III S. 202, Anmerk]. Sie gehören aber wohl sicher in den Entwickelungskreis von **Ch. Abietis** L. und **Ch. strobilobius** Kltb.

Neuerdings hat Altum [**I** *a*, S. 281] eine die Lärchentriebe schädigende **Chermes**-Form bekannt gemacht und leider ohne jede Schilderung, nur mit einer zur Bestimmung absolut ungenügenden Abbildung als *Chermes lariceti* bezeichnet. Natürlich wird diese Bezeichnung späterhin eingezogen werden müssen. Es ist dringend vor ähnlicher vorschneller Aufstellung von Namen zu warnen. Vielleicht dürfte Altum die Lärchengeneration von **Ch. strobilobius** Kltb. vor sich gehabt haben.

Die Schäden an Tanne und Weymouthskiefer werden durch die die Rinde und wohl auch die Nadeln bewohnenden **Chermes**-Generationen erzeugt, welche mitunter die Stämme und Zweige auf weite Strecken so stark besetzen, dass sie einen bläulichen Wachsflockenüberzug zeigen. Die Tannenform wird in der Literatur meist als *Ch. Piceae* Ratz., die Weymouthskieferform als *Ch. Strobi* Th. Htg. oder *Ch. corticalis* Kltb. bezeichnet. Ihr Schaden ist nicht unbedeutend, indem namentlich jüngere Pflanzen in Folge des Angriffes stark kränkeln. Auch an Lärche und Kiefer — *Chermes Pini* Ratz. — findet man öfters Wollüberzüge auf der Rinde, doch sind uns bei den beiden letzteren Holzarten ernste Klagen nicht bekannt geworden. Auf jeden Fall sei hervorgehoben, dass diese Schmarotzer aller vier genannten Holzarten bei genauer Untersuchung durch

die verschiedene Structur der Rückenplatten gut unterscheidbar sind, wie NITSCHE sich noch neuerdings überzeugte.

Abwehr der Schäden der keine Gallen bildenden Chermes-Generationen ist nur möglich durch Bestreichen der Stämme mit einer insektentödtenden Flüssigkeit (vgl. S. 1215). Doch ist dies Gegenmittel wohl nur in Gärten anwendbar, wo sich namentlich die Weymouthskiefer-Chermes recht unangenehm bemerkbar machen und daher auch äusserst bekannt sind. Ein Vorgehen gegen die Lärchennadel-Chermes durch Bepinseln mit insektentödtender Lösung, wie einmal in einem Lehrbuch vorgeschlagen wurde, dürfte in der Praxis ganz undurchführbar und auch unnöthig sein.

Geschichtliches. Die erste Erwähnung der Chermes-Wolle an Weymouthskiefer nebst allerdings ungenügender Beschreibung des Insektes. das er *Coccus* (?)*Strobus* nennt, giebt TH. HARTIG 1837 [**23** *a*, S. 643]. RATZEBURG erwähnt das Thier ohne weitere forstliche Bemerkungen 1844 [**V**, III. S. 203 u. 204]. Nachdem sich der Weymouthskiefer-Chermes im alten Eberswalder Forstgarten schon lange in Stangenhölzern bemerkbar gemacht hatte, trat er 1883 u. 1884 an 8jährigen Weymouthskiefern so stark auf, und zwar namentlich am Grunde der Nadeln der jüngeren Triebe, dass die Nadeln abstarben, während die Endknospen erhalten blieben. Behandlung mit NESSLER'scher Flüssigkeit wirkte scheinbar gut, doch wiederholte sich die Erscheinung in dem nachfolgenden Jahre [ALTUM **I** *e*, S. 331 u. 332]. Bei uns in Tharand ist überall, wo Weymouthskiefer angepflanzt wird, das Insekt zu finden, ohne in den Beständen zu ernsten Klagen Veranlassung zu geben.

Die erste forstliche Beobachtung des Auftretens des Weisstannen-Chermes geschah 1843 durch Oberförster GEUTNER im Reg.-Bez. Breslau in dem königl. Preussischen Forstrevier Windisch-Marchwitz, das jetzt zur Oberförsterei Namslau gehört [**21**]. Es fand sich die anfänglich für Schimmel gehaltene Chermes-Wolle im Frühjahre und Herbst in einem über 20 *m* hohen und 60—70 Jahre alten geschlossenen, gutwüchsigen Tannenbestande. Nach diesem Angriffe begannen die Tannen zu kränkeln, die Rinde löste sich und vorher nicht vorhandene Borkenkäfer fanden sich ein. Die kranken Stämme wurden eingeschlagen. Die übergehaltenen erholten sich, so dass das Eingehen in diesem Falle wohl dem secundären Borkenkäferschaden zuzuschreiben ist. Durch Oberforstmeister v. PANNEWITZ lernte RATZEBURG den Fall kennen und stellte fest, dass es sich um einen Chermes handle [**V**, III, S. 204]. 1882 berichtet Forstmeister BAUDISCH [**3** *a*] in Gross-Wisternitz bei Olmütz, dass der Tannen-Chermes in solch bedeutender Menge aufträte, dass in 70jährigen Beständen viele Tannen von dem Schädling und seiner Wolle vollkommen bedeckt erschienen und sich durch ihr weisslich graues Aussehen von weitem von ihrer Umgebung abhoben. Die befallenen Stämme waren meist einzeln vertheilt, und zwar im Inneren geschlossener Bestände. ALTUM berichtet 1885 [**I** *e*, S. 333] nach den Angaben von Gemeindeoberförster LÖSCH zu Stromberg. Reg.-Bez. Coblenz, dass eine Gruppe 40jähriger Weisstannen in einem Fichtenaltbestande vom Gipfel bis zur Wurzel mit Chermes-Wolle bedeckt und im Absterben begriffen war. Ferner wurde ihm bekannt, dass in einem Garten zu Neu-Strelitz eine 10jährige Weisstanne stark befallen und der Wipfel dürr wurde. Die letzte schriftliche Nachricht über ein stärkeres Auftreten von Chermes an Weisstannen erhielten wir im Juni 1893 durch Forstmeister BELING. Auf dem herzoglich Braunschweigischen Revier Seesen waren in einem frohwüchsigen, über 50 Jahre alten Weisstannenbestande 21 Stämme von 50—125 *cm* Umfang in Brusthöhe von dieser Laus so befallen, dass sie die Rinde von 0·5—2 *m* über dem Boden bis zum Ansatze der Kronenäste dicht bedeckte. Ein schädlicher Einfluss war vorläufig noch nicht nach-

weisbar. In Sachsen haben wir die Laus auch vereinzelt gefunden, z. B. auf Langebrücker Revier.

Neuerdings benennt ECKSTEIN [17 c, S. 349] ohne jede Beschreibung *Chermes Nordmannianae* eine an Abies Nordmanniana LK. lebende Chermes-Art. Es dürfte dies die „kleine Pflanzenlaus" sein, von der ALTUM [1 *a*, S. 633] sagt: „. . . Sie befällt den Baum zunächst an den Spitzen der unteren Zweige, und zwar an der Unterseite der Triebe wie Nadeln derselben und steigt allmählich, bis ins unendliche vermehrt, zur Spitze empor. Diese stark befallenen Zweigspitzen kränkeln und sterben ab, und so geht das befallene, wenngleich kräftigste, gesundeste Prachtexemplar stetig dem baldigen sicheren Tode entgegen." Welcher echten Art diese Form einzureihen ist, und welchen Namen sie einmal zu erhalten haben wird, ist augenblicklich auch nicht einmal vermuthungsweise zu sagen.

Die Schildläuse.

Die Schildläuse, Coccidae, sind Pflanzenläuse mit eingliedrigen, einkralligen Tarsen, einfachem Entwickelungscyklus und ausgesprochenen secundären Geschlechtscharakteren. Die Weibchen, die allein den Habitus der Arten bestimmen, sind stets flügellos und haben einen sehr kurzen Schnabel, aber lange Stechborsten, mit deren Hilfe sie an ihren Nährpflanzen saugen und sich häufig auch dauernd festheften. Einige behalten lebenslang ihre Gliedmassen, bei anderen bilden sich dieselben zurück oder gehen ganz verloren. Letztere gleichen dann mehr Pflanzenauswüchsen oder Gallen, als wirklichen Insekten und werden daher französisch wohl auch „*Gallinsectes*" genannt. Viele sind von wolligen oder mehr weniger hüllenartigen Ausschwitzungen bedeckt, andere leben unter einer schildförmigen Decke. Die kleinen, seltener zur Beobachtung kommenden und bei vielen Arten noch unbekannten Männchen sind schnabellose, der Regel nach geflügelte Thierchen, deren sparsamst geaderte Vorderflügel allein die Flugorgane darstellen, während die Hinterflügel zu eigenthümlichen Schwingkölbchen umgebildet sind oder ganz fehlen.

Die Fortpflanzung erfolgt durch Eier, welche oft bei der Ablage bereits einen mehr weniger entwickelten Embryo enthalten.

Die Larven sind sehr kleine, flache, ovale Thierchen mit gut ausgebildeten Fühlern und Beinen. Aus ihnen entwickeln sich unter starkem Wachsthum die Weibchen durch einige Häutungen, im Laufe deren die am stärksten rückgebildeten Arten, wie bemerkt, ihre Gliedmassen und ursprüngliche Form mehr weniger einbüssen und gegebenenfalls die Hülle oder den Schild bilden.

Die männlichen Larven verlieren bald die Larvengliedmassen und bilden die bleibenden Beine und Flügel während einer Reihe von Häutungen ganz allmählich wieder neu, so dass man ihnen mit

Unrecht eine echte Puppe und demgemäss eine vollkommene Verwandlung zugeschrieben hat.

Die Generation scheint bei den wirklich einheimischen Arten einjährig zu sein, bei den in wärmeren Klimaten und auf unseren Warmhauspflanzen lebenden aber mehrfach. Wanderungen wie bei den Phylloxerinen kommen unseres Wissens nicht vor. Eigentliche geschlossene Gallen erzeugt keine einheimische Art, obgleich von manchen deutliche gallenartige Neubildungen und Deformationen an den befallenen Pflanzentheile erzeugt werden.

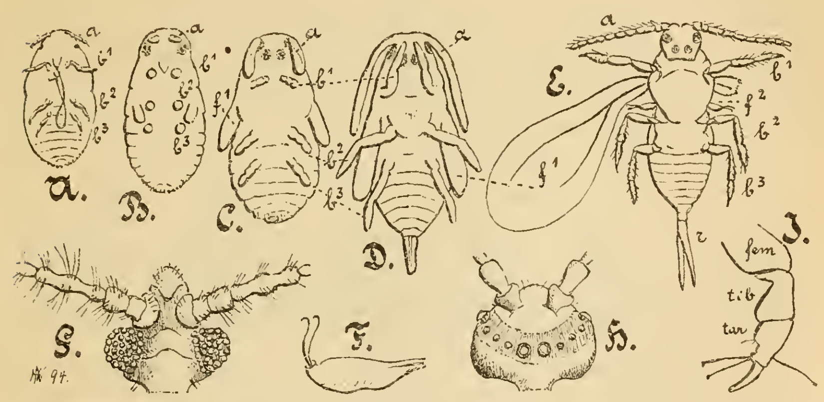


Fig. 339. *A—E*. Halbschematische Darstellung der Verwandlung eines Schildlaus-Männchens aus der Gruppe der Aspidiotus mit Weglassung des Schildes; nach Witlaczil. *A*. Die geschlechtlich noch nicht unterscheidbare Larve. *B*, *C*, *D*. Drei aufeinanderfolgende, verschiedene Entwickelungsstadien der männlichen Larve. *E*. Ausgebildetes ♂; *a* Antenne; b^1—b^3 die drei Beinpaare; f^1 Flugflügel; f^2 zweites, zu Schwingkolben verkümmertes Flügelpaar; *r* Ruthe. *F*. Schwingkolben des ♂ von Lecanium hemicryphum Dalm. *G*. Kopf mit Netzaugen und Antennenanfang des ♂ von Monophlebus Leach. *H*. Kopf mit 10 Punktaugen und Fühlergrund des ♂ der Chermes-Schildlaus. *I*. Bein der Larve von Coccus Fagi Bärensp.; *fem*. Schenkel: *tib*. Schiene; *tar*. eingliedriger Fuss mit einer Klaue und 3 geknöpften Borsten. *G*. u. *H*. nach Signoret. *F*. u. *I*. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

Allgemeines. Am leichtesten wird der Bau dieser merkwürdigen Familie verstanden, wenn man von den Larvenformen ausgeht.

Die Larven (Fig. 339 *A*) sind stets flache Thierchen von mehr weniger elliptischem Umriss. Ihre Segmentirung ist zwar deutlich, doch setzen sich die einzelnen Regionen des Leibes nicht scharf gegeneinander ab. Das Vorderende trägt immer 2 einfache Punktaugen, 2 mehrgliedrige, drehrunde, oftmals mit einzelnen langen Borsten besetzte Fühler und die Mundwerkzeuge. An mikroskopischen Präparaten fällt von letzteren zunächst das die Basis der Stechborsten stützende Schlundgerüst auf. Die 4 von diesem ausgehenden Stechborsten sind stets sehr lang (342 *D*) und liegen, wenn sie eingezogen sind, innerhalb des Leibes in einer sehr weit nach hinten reichenden Tasche, an deren blindem Ende sie eine Schlinge bilden, um nunmehr umkehrend wieder nach vorn zu der dicht hinter dem Schlundgerüst entspringenden, sehr kurzen, meist eingliedrigen, bei den höchsten Formen aber zweigliedrigen Schnabelscheide

zu verlaufen, durch deren Rinne sie bei Vorstreckung austreten (Fig. 342 *E*). Die 3 Beinpaare sind bald schwächer, bald kräftiger, haben alle normalen Bestandtheile des Insektenbeines und einen eingliedrigen Tarsus, der oft nur wenig deutlich von der Schiene getrennt ist, und stets nur eine scharfe, feste Klaue, sowie mehrere, oftmals geknöpfte Borsten trägt (Fig. 339 *J*). Der Hinterleib ist 7ringig. Sein letzter Ring trägt an der Unterseite die Afteröffnung, die sich später in die rückenständige After- und in die bauchständige Geschlechtsöffnung differenzirt. Das Hinterende der Larve ist je nach Gattung und Art durch Haare, Borsten oder Lappen in bestimmter Anordnung ausgezeichnet. Sehr häufig treten 2 grosse Schwanzborsten auf. Diese geschlechtlich noch nicht unterscheidbaren Larven schlagen nun einen ganz verschiedenen Entwickelungsgang ein, je nachdem sie zu ♂♂ oder ♀♀ werden.

Die zu Männchen werdenden Larven sondern eine, früher fälschlich für einen Cocon angesehene, sack- oder schildförmige Wachshülle ab, unter der sie in einer Reihe von Häutungen allmählich die Gestalt eines zweiflügeligen Insektes annehmen. Da das wesentliche Kennzeichen einer vollkommen Metamorphose [vgl. S. 100] nun darin besteht, dass die Larve zunächst eine Reihe von Häutungen durchmacht, in deren Verlaufe sie lediglich an Grösse zunimmt, ohne wesentliche morphologische Veränderungen zu erleiden, um dann schliesslich während des ruhenden Puppenzustandes, also zwischen zwei Häutungen, plötzlich zur Imago zu werden, so kann man die Verwandlung der männlichen Schildläuse nicht als vollkommene Metamorphose bezeichnen. Die scheinbare Aehnlichkeit ihrer unvollkommenen Metamorphose mit einer echten, vollkommenen besteht vielmehr lediglich darin, dass die verschiedenen durch je eine Häutung voneinander getrennten Entwickelungsstadien, durch welche sie allmählich zur geflügelten Imago werden, nicht beweglich sind, sondern Ruhezustände darstellen. Fasst man also diese Entwickelung morphologisch richtig auf, so verschwindet die so oft hervorgehobene scheinbare Anomalie, die darin bestehen soll, dass gerade nur die ♂♂ der Schildläuse eine vollkommene Metamorphose haben, während ihre ♀♀, wie alle anderen Schnabelkerfe, eine unvollkommene Metamorphose durchmachen. Bei der ersten Häutung (Fig. 339 *B*) verlieren die ♂♂ die Mundwerkzeuge und Gliedmassen. Erstere werden, da die ♂♂ stets schnabellos sind, nicht wiedergebildet, dagegen treten allmählich nun als Neubildungen die langen Fühler, die Beine und Flügel, sowie die oft sehr lange Ruthe auf (Fig. 339 *C—E*). Hierbei erhält das Thier einen scharf abgesetzten Kopf mit langen, meist 10gliedrigen Fühlern. Da die Glieder der letzteren mitunter recht lang sind und Einschnürungen zeigen (Fig. 339 *G*), hat man früher fälschlich angenommen, dass manche Arten bis 25gliedrige Fühler hätten. Gewöhnlich trägt der Kopf 4 bis 10 Punktaugen (Fig. 339 *E* u. *H*), die bis auf die Unterseite des Kopfes treten. Nur bei **Orthezia** und **Monophlebus** sind 2 wirkliche, aber nur aus wenigen Einzelaugen bestehende Netzaugen vorhanden (Fig. 339 *G*). Der Prothorax ist klein, Meso- und Metathorax sind dagegen gut und kräftig ausgebildet. Der Mesothorax trägt gewöhnlich ein Paar Flugflügel (Fig. 339 *E* f^1) mit einer aus dem Grunde einfach entspringenden, weiterhin aber sich gabelnden Ader. Bei manchen Arten fehlen aber diese Flügel vollständig oder sind bei einzelnen Exemplaren nur stummelförmig ausgebildet, so dass bei einer Art mitunter alle Uebergänge zwischen geflügelten und ungeflügelten ♂♂ vorkommen. Hinter den Flugflügeln steht meist ein Paar Schwingkölbchen, die aber ganz anders als bei den Dipteren gebildet, mitunter sogar gegliedert sind und oft an ihrem Ende eine oder zwei hakige Borsten tragen (Fig. 339 *F*). Manchen Arten sollen die Schwingkölbchen ganz fehlen. Doch dürften bei einigen derselben diese Organe noch gefunden werden, wie denn Nitsche dieselben bei **Lecanium hemicryphum** Dalm. wirklich fand. Das Ende des Hinterleibes trägt die längere oder kürzere Ruthe (Fig. 339 *E*, *r*), neben der oft 2 lange Schwanzfäden oder bald längere, bald kurze Borstenbüschel auftreten. Nur bei wenigen Arten sind die Männchen häufig, bei den meisten werden sie nur selten beobachtet, bei vielen sind sie noch ganz unbekannt. Wir werden daher in den folgenden Einzeldarstellungen die Männchen nur wenig zu berücksichtigen haben.

Die zu Weibchen sich verwandelnden Larven machen, bis sie geschlechtsreif werden, gleichfalls eine Reihe von Häutungen durch, behalten hierbei aber den Larvencharakter weit ausgesprochener als die Männchen, schon darum, weil sie niemals Flügel erhalten. Auch die höchstentwickelten erwachsenen Weibchen haben nur zwei einfache Punktaugen, sowie, was die Gestalt der höchstens 9gliedrigen Fühler und der Beine betrifft, grosse Aehnlichkeit mit den Larven, und auch ihre Mundwerkzeuge, die sie nie verlieren, vielmehr meist zu dauernder Festheftung an die Wohnpflanze gebrauchen, behalten den reinen Larvencharakter. Bei denjenigen Formen, deren Männchen 2 seitliche Netzaugen haben, namentlich bei der Gattung **Orthezia**, erlangen die auch erwachsen dauernd beweglich bleibenden Weibchen die höchste Entwickelung, die sich namentlich darin ausspricht, dass auch am Hinterleibe Stigmenpaare auftreten. Bei den übrigen bilden die zwei vorderen thoracalen Stigmenpaare der Larve (Fig. 342 *A*, 343 *E*, st^1 u. st^2) die einzigen Athmungsorgane, zu denen dann in dem Falle, wenn der Leib fest der Unterlage anliegt, auf der Bauchseite vom Seitenrande her Furchen führen, welche dauernd den Luftzutritt zu den Stigmen gestatten.

Während der Verwandlung in das reife Weibchen tritt aber bei vielen Arten eine mehr weniger starke Rückbildung der Fühler und Beine ein. Letztere können ganz schwinden, erstere sollen bei vielen Arten gleichfalls ganz fehlen,

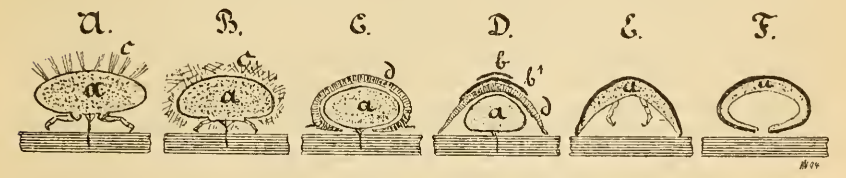


Fig. 340. Sechs schematische Querschnitte durch den Körper verschiedener Schildlausweibchen. Die Schnitte *A–D* sind so gedacht, dass sie durch die die Thiere festheftenden Stechborsten gehen. *a* der durch Punktirung ausgezeichnete Querschnitt des Thierleibes selbst. Die grössere oder geringere Stärke des Umrisses bezeichnet die grössere oder geringere Festigkeit der Chitincuticula. *b* erste, b^1 zweite abgeworfene Larvenhaut, die an dem Aufbau des Schildes theilnehmen. *c* lockere Wachsabsonderung. *d* feste Wachshülle. *A*, *B*, *C*. verschiedene Ausbildungsstufen der als **Coccus** zusammengefassten Arten. *D*. Gattung **Aspidiotus**. *E* u. *F*. Gattung **Lecanium**. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

doch fand Nitsche bei allen solchen Arten, die er genauer untersuchte, noch kleine Fühlerrudimente (Fig. 342 *B*, 343 *E*, 345 *C*, 349 *D*).

Nach erfolgter Begattung — die frühere Annahme, dass einige Arten sich parthenogenetisch entwickelten, ist durch neuere Beobachtungen etwas unsicher geworden — beginnt eine Schwellung der Eierstöcke, unter deren Einflusse der Körper der Weibchen mancher Gruppen die wunderbarsten Deformationen erleidet. Hierdurch, sowie durch die bereits erwähnte Rückbildung der Gliedmassen und durch die oftmals auftretende Bildung von Schutzhüllen für Weibchen und Eier entstehen nun jene merkwürdigen, kaum mehr als Thiere erkennbaren Weibchenformen, für welche im Bereiche der übrigen Gliederfüssler nur noch bei niederen Krebsen, besonders bei den parasitischen Copepoden Analoga vorkommen. Diese merkwürdigen Modificationen alle zu beschreiben, kann hier nicht unsere Aufgabe sein, doch wollen wir versuchen, mit Hilfe einer Abbildung, welche schematische Querschnitte ungefähr in der Höhe des ersten Beinpaares darstellt (Fig. 340 *A–F*), einige Hauptformen zu erläutern.

Bei einer Gruppe von Formen tritt in Folge der Eierstockanschwellung eine einfache Auftreibung des Leibes ein, ohne dass irgend eine auffallende Differenzirung in der Festigkeit von Rücken- und Bauchbedeckung sich zeigte. Die Grundform dieser Weibchen (*A*, *B*, *C*) ist also ein abgeflachtes Ei. Die einen sondern hierbei eine flaumige oder körnige Wachsbedeckung aus ihren Haut-

drüsen ab, behalten aber noch ihre sämmtlichen Gliedmassen (*A*). Forstlich beachtenswerthe Formen sind unter diesen nicht.

Bei den anderen bleiben die Gliedmassen im Verhältniss zum Körper klein oder fehlen ganz und das Wachssecret bildet entweder einen flaumartigen Wachsüberzug der Wohnpflanze, in dem die Weibchen nebst ihren Eiern und Larven verborgen sind, oder es entsteht um jedes einzelne Weibchen ein Wachsfädensäckchen (*B*), in das später auch die Eier abgelegt werden. Die früher in den Lehrbüchern als *Chermes Fagi* bezeichnete Buchen-Wollschildlaus, gehört in die erste, die Eschen-Wollschildlaus, früher fälschlich *Chermes Fraxini* genannt, in die zweite Abtheilung.

Es giebt aber auch Schildläuse, deren Hautausschwitzungen feste Gehäuse bilden, welche die ganz beinlosen Weibchen wie eine Kapsel fast allseitig eng umgeben, so dass man hier von einem wirklich kapselförmigen Schilde sprechen kann (*C*). In diese Gruppe gehört die von uns Eichenpocken-Schildlaus genannte Form, welche Ratzeburg unter dem Namen *Coccus variolosus* in die Forstinsektenkunde einführte. Alle diese Formen machen ihre Häutungen in derselben Weise durch, wie jedes andere gewöhnliche Insekt, die abgeworfenen Häute verlieren jede Bedeutung für ihr ferneres Leben.

Bei einer grossen Gruppe von Schildläusen, die gewöhnlich als die Unterfamilie der *Diaspidina* bezeichnet wird, ist dies aber anders. Vor den beiden ersten Häutungen verdickt sich der Chitinpanzer des Rückens, die dünn bleibende Bauch-Chitinhaut springt bei der Häutung auf und das gehäutete Weibchen bleibt unter den abgeworfenen Chitinhäuten liegen. Bei weiterem Wachsthume wird nun die Rücken-Chitinhaut nicht mehr besonders fest, wohl aber sondert das reifende Weibchen nunmehr einen aus wachsartiger Masse bestehenden Schild unter oder hinter der zweiten Larvenhülle ab. Denkt man sich ein solches quer geschnitten (*D*), so liegt zu oberst die erste (*b*), darunter die mit jener durch etwas Wachs verbundene zweite Rücken-Chitinhaut (*b'*) und unter oder hinter dieser der Secretschild (*d*). Der Habitus solcher Weibchen wird gut erläutert durch die Miesmuschel-Schildlaus, die wir im Folgenden als **Aspidiotus** (Chionaspis) **Salicis** bezeichnen (Fig. 345 *A* und *B*). Bei den Männchen dieser Gruppe trägt der Schild, unter dem diese ihre Metamorphose vollenden, auch eine Larvenhülle als Schutz, aber eben nur eine, nicht zwei wie bei den Weibchen (Fig. 345 *A* und *D*).

Scheinbar ganz ähnliche Schilde besitzt die letzte hier zu erwähnende Gruppe, die meist als eine besondere Unterfamilie, die der *Lecaniina* angesehen wird. Hier gehen aber die Häute, welche das Weibchen bis zur Erreichung der Geschlechtsreife abwirft, wie bei der ersterwähnten Gruppe und wie bei den übrigen Insekten verloren. Bei dem reifen Weibchen verdickt sich vielmehr die Rückenhaut und der aufschwellende weibliche Körper selbst, der gewöhnlich Beine und Fühler behält, wölbt sich zu einem Schilde, das nur an seinen Rändern mehr weniger fest der Unterlage aufliegt, sich aber mit der Bauchseite von der Unterlage abhebt und so einen Hohlraum überdeckt, in den als Brutraum das Weibchen seine Eier ablegt. Der „Schild", der hier entsteht und die Eier überdeckt, ist also weder blosses Secret — wie bei der Eichenpocken-Schildlaus (*C*) — noch eine Verbindung von Larvenhäuten und Secret, sondern der weibliche Körper in seiner Gesammtheit, der also anfangs im Querschnitte halbmondförmig aussieht (*E*). Stirbt aber das Weibchen nach Ablage der Eier ab, so legt sich die weichere Bauchseite der festeren Rückenseite dicht an und es entsteht ein scheinbar einfacher Chitinschild. Sondern solche Weibchen Wachsfäden ab, so geschieht dies an der Bauchseite und Eier und Junge liegen dann in einem weissen Filze, der oft den schildartigen Leib hinten aufhebt. Je nachdem sich der Körper des Weibchens niedriger — bei der Akazienschildlaus (Fig. 347) — oder höher — bei der Ahornschildlaus (Fig. 348) — wölbt, ist das Weibchen entweder halbkugelförmig oder stellt einen über die Halbkugel hinausgehenden Kugelabschnitt dar, ist also knopfförmig. Die äusserste Ausbildung dieser Form entsteht dann, wenn das zur Zeit der Begattung scheibenförmige Weibchen sich so zusammenkrümmt, dass die Seitenränder des Leibes unterwärts in der Mittellinie fast zusammenstossen (Fig. 340 *F*). Dann entsteht ein knopf-

förmiges Gebilde, das an der nach aussen gewendeten Seite ringsum von der starken Rücken-Chitinhaut bedeckt ist, in sich aber einen nur durch einen feinen Spalt mit der Aussenwelt verbundenen Brutraum einschliesst, der allseitig von der dünn bleibenden Bauchhaut begrenzt wird. In diesen werden die Eier abgelegt. Dies ist bei der bekannten Fichtenquirl-Schildlaus der Fall (Fig. 349), die also an ihrer Wohnpflanze lediglich mit Hilfe ihrer Stechborsten festsitzt.

Auf die feineren Kennzeichen der Weibchen, welche in der allgemeinen Gliederung und Form namentlich des Hinterleibsendes, in der Gestalt der Gliedmassen, der Sculptur der Haut, der Vertheilung der Chitinhaare und der das Wachs absondernden Drüsenporen, sowie besonders in der Zahl und Gruppirung der die Geschlechtsöffnung umgebenden Haare und Porengruppen bestehen, kann bei diesen allgemeinen Betrachtungen umsoweniger eingegangen werden, als sie sich der einfachen Untersuchung mit der Lupe völlig entziehen und erst an guten mikroskopischen Präparaten, oft nur bei stärksten Vergrösserungen klar erkannt werden können. Deshalb werden wir diese Einzelheiten auch später nicht beschreiben, weisen aber darauf hin, dass bei den einzelnen Arten viele dieser Details zum Gebrauche der wirklichen Forscher behufs Festlegung der von uns gemeinten Arten genau von NITSCHE abgebildet wurden.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, die entweder bald nach der Befruchtung abgelegt werden, oder sich bereits im Mutterleibe mehr weniger weit entwickeln, so dass einzelne Arten ovovivipar sind. Inwieweit bei einigen Formen durch Eintreten von Parthenogenesis ein zusammengesetzter Entwickelungscyklus vorkommt, ist vorläufig nicht zu übersehen. Dass bei vielen Arten die Männchen gar nicht bekannt sind, hängt sicher damit zusammen, dass diese oft als weit entwickelte Larven überwintern. Bei ihnen tritt dann die Reife der Weibchen und das Erscheinen der Männchen so zeitig im Jahre ein, dass man bisher noch nicht daran dachte, so früh nach Männchen zu suchen. Bei anderen überwintern die abgelegten Eier neben dem abgestorbenen ♀. Die Generation scheint bei unseren einheimischen Formen stets einjährig zu sein.

Die wirthschaftliche Bedeutung der Schildläuse ist nicht gering. Nützlich wird, nachdem die Verwendung der sogenannten polnischen Cochenille und der Kermes-Schildlaus zur Scharlachfärbung in Folge des grossen Aufschwunges der Anilinindustrie fast ganz aufgehört hat, keine echt Europäische Form. Dagegen hat die aus der amerikanischen Cochenille, welche auch in Südeuropa eingeführt wurde, gewonnene echte Karminfarbe grosse Bedeutung, desgleichen ist die indische Lackschildlaus wichtig, die gleichzeitig den Schellack und die rothe Lackfarbe erzeugt. Einige amerikanische und ostasiatische Arten haben auch als Wachs- und Fettlieferanten örtliche Bedeutung.

Dagegen gehören viele Arten zu den entschiedenen Feinden unserer Kulturpflanzen. Obgleich fast jedes forstliche Holzgewächs Schildläuse ernährt, ist ihr forstlicher Schaden doch nicht hervorragend.

Systematik der Schildläuse. Aus der vorstehenden allgemeinen Schilderung ist ersichtlich, dass wir zu den Schildläusen nur Formen mit flügellosen Weibchen rechnen.

Wir schliessen also von den Schildläusen die Gattung **Aleurodes** LATR. aus, die nach BURMEISTER's Vorgang wegen sparsamer Aderung der Flügel und wegen ihrer schildlausähnlichen Jugendzustände noch heute oft hierher gezogen wird. Diese kleinen, in beiden Geschlechtern vierflügeligen, springenden Pflanzenläuse, deren häufigste jahraus jahrein auf dem Schöllkraut, **Chelidonium majus** L., lebende Form, **Aleurodes proletella** L. (*Chelidonii* LATR.), wegen der weissen

Bestäubung ihrer Flügel kleinsten Schmetterlingen ähnelt und daher von LINNÉ als *Tinea proletella* fälschlich zu den Motten gezogen wurde, sind nämlich entweder den **Psyllidae** anzureihen, oder nach WESTWOOD's Vorgange als eigene kleine Familie der Pflanzenläuse aufzufassen. Forstlich haben diese Thiere keine Bedeutung.

Früher wurden alle Schildläuse in der Gattung **Coccus** L. zusammengefasst. Mit Recht ist diese aber neuerdings aufgelöst worden, und zwar bereits 1875 von SIGNORET in nicht weniger als 60 Gattungen. Indessen sind letztere häufig so wenig scharf definirt, dass wir sie, so weit forstlich beachtenswerthe Thiere in ihnen enthalten sind, zwar zur Orientirung namentlich aufführen, aber nicht als Hauptgattungen ansehen. Andererseits können wir die alte Gattung **Coccus** nicht allein beibehalten, da leider viele Arten blos nach ihren Wohnpflanzen benannt sind und auf einer und derselben Wohnpflanze Arten aus sehr verschiedenen Gattungen leben, die alsdann nicht unterscheidbar wären.

Am einfachsten wäre es nun, wenn wir die 5 Unterfamilien, in welche TARGIONI-TOZZETTI [**49**] die **Coccidae** getheilt hat, nämlich die *Orthezites, Coccites, Lecanites, Lecanodiaspites* und *Diaspites* als grosse Sammelgattungen auffassten. Aber auch hier liegen Schwierigkeiten vor, da die *Coccites* und *Lecanodiaspites* offenbar nur durch sehr künstliche Kennzeichen getrennt sind und zwischen TARGIONI und SIGNORET und den neueren englischen Forschern über deren Abgrenzung eine Einigkeit nicht besteht.

Wir versuchen daher uns dadurch zu helfen, dass wir alle Formen, deren ♀♀ der Larve ähnlich sind, deren Rücken und Bauchseite gleich schwach oder stark chitinirt bleibt und welche nicht unter einem festen Schilde leben, als **Coccus** bezeichnen (vgl. Fig. 340 *A*, *B*, *C*), ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit der vielfach unbekannten Männchen, das Vorhandensein, Verkümmern oder Fehlen der Gliedmassen oder die dichtere, lockere oder sackartige Bedeckung mit Secreten.

Die auf Rücken- und Bauchseite im erwachsenen Zustande gleich stark chitinisirten Formen, die unter einem aus Larvenhäuten und hinzukommenden Secrete bestehenden, von der Mutter ganz getrennten Schilde leben, nennen wir als Sammelgattung **Aspidiotus** (Fig. 340 *D*).

Die Formen dagegen, bei deren ♀♀ nur die Rückseite stark chitinisirt ist und welche durch allmähliche Wölbung derselben zu einem mit der schwach chitinisirten Bauchseite die unter sich abgelegten Eier deckenden, mehr weniger deformirten Gebilde werden, nennen wir **Lecanium** (Fig. 340 *E* und *F*).

Dass wir für die zweite Gruppe, die den *Diaspites* von TARGIONI-TOZZETTI entspricht, nicht den COSTA'schen Namen *Diaspis*, sondern den BOUCHÉ'schen **Aspidiotus** gewählt haben, geschah deshalb, weil zwar der Besitz eines Schildes — *aspis* — für alle hierher gehörigen Formen charakteristisch ist, dagegen der Besitz zweier Schilder, von dem der Name *Diaspis* abgeleitet ist, allen ♂♂ nicht zukommt, ja nicht einmal allen ♀♀. Wir wissen übrigens sehr wohl, dass unsere Eintheilung nur ein Ausweg ist und eine hoffentlich bald einmal erscheinende, gründliche, einheitliche Durcharbeitung der Familie hier noch viele Ver-

änderungen nothwendig machen dürfte. Ferner weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass über die richtige Einreihung der einzelnen Gattungen und Arten noch viele Zweifel bestehen und überhaupt die Nomenclatur und Synonymik sehr im Argen liegen, da die alten Beschreibungen oft so oberflächlich sind, dass eine Feststellung der Arten, auf die sich die alten Namen beziehen, äusserst schwierig ist. Leider ist aber bisher in den Forstinsektenkunden so geringe Rücksicht auch auf die bereits vorhandene, wissenschaftliche Specialliteratur genommen worden, dass sich eine Umtaufung der wenigen den Forstleuten überhaupt beachtenswerthen Formen absolut nicht umgehen lässt und ganz weitläufige Aneinandersetzungen nothwendig werden, um festzustellen, um welche Arten es sich in der Praxis eigentlich handelt.

Den Formen, die wir, wie oben gesagt, unter dem Sammelnamen **Coccus** zusammenfassen, ist unseres Wissens eine forstliche Bedeutung bisher nicht zugeschrieben worden. Es ist dies aber insofern unrichtig, als ganz unzweifelhaft diejenigen Parasiten unserer Laubhölzer, die bisher in den forstlichen Schriften wegen ihres Wollüberzuges meist fälschlich der Gattung **Chermes** als *Chermes Fagi* Kltb. und *Chermes Fraxini* Kltb. eingereiht werden, hierher gehören (vgl. S. 1221). Da bei der letzteren Art die Weibchen am wenigsten deformirt sind, beginnen wir mit ihr.

Die Eschen-Wollschildlaus,

Coccus Fraxini Kltb. (Fig. 341),

ist eine hellröthliche, im weiblichen Geschlechte ungefähr 1 *mm* lange, ovale Schildlaus mit 6gliedrigen, kurz kegelförmigen Fühlern, die in pustelförmigen weissen Wachsfilzsäckchen an der noch glatten Rinde der Eschen lebt (Fig. 341 *F* und *A*). Bereits im März erscheinen die viel kleineren ganz flügellosen, hinten zugespitzten Männchen (Fig. 341 *D*) mit 8gliedrigen Fühlern, deren letzte 4 Glieder eine langgestreckte Keule bilden (Fig. 341 *E*). Später findet man in den Säckchen die todte Mutter neben den Eiern. Die ausschlüpfenden Larven überwintern.

Diese Schildlaus geht in Deutschland bisher fälschlich nach Kaltenbach unter dem Gattungnamen *Chermes*. Sie ist sehr häufig und bedeckt mitunter die Rinde namentlich junger Eschen auf weite Strecken. Dass der durch sie verursachte Saftverlust einen schädlichen Einfluss auf den Zuwachs der Eschen habe, scheint uns zweifellos, doch sind aus forstlichen Kreisen bisher kaum Klagen über das in Deutschland auch von den Entomologen wenig beachtete Thier eingelaufen, das wir hier eigentlich nur deshalb erwähnen, weil wir gern einen Vertreter der mit dauernd beweglich bleibenden Weibchen versehenen Schildläuse vorführen wollten.

Bei Tharand finden sich an den Stämmen noch glattrindiger junger Eschen und auf der glatten Rinde der Ueberwallungswülste an aufgeasteten alten Eschen grauliche Pusteln (Fig. 341 *F*), welche an den jungen Stämmen in der Längsrichtung zu kurzen schmalen knotigen Wülsten aneinander gereiht sind, sich auf den Ueberwallungen aber regellos netzartig verbinden. Oeffnet man diese Pusteln im Herbst oder Winter, so kommen kleine bewegliche ovale, schön hellrothe, flügellose Läuse zum Vorschein (Fig. 341 *A*), die jede anscheinend in einer

besonderen Hülle, in einer Pustel gewöhnlich zu mehreren, sitzen und wechselnde Grösse haben. Dicht nebeneinander sitzen Thierchen von ungefähr 0·6 *mm* Länge und 0·3 *mm* Breite neben solchen, die fast 1 *mm* lang und 0·45 *mm* breit sind. Im Bau gleichen sich alle vollständig. Von oben gesehen zerfällt der Leib in ein grosses Kopfstück, 3 breite Brust- und mehrere schmale Hinterleibsringe, auf denen oberwärts sparsame, unterwärts zahlreichere Wachsporen stehen. Diese Wachsporen sondern die feinen Wachshaare ab, aus deren verfilzter Anhäufung die Einzelhülle jedes Thieres und die gesammte Pustel bestehen. Am Kopfe sind 2 deutliche Punktaugen, einige kurze gerade Borsten und die kurzen, 6gliedrigen Fühler (Fig. 341 *B*). Die kurzen, zum Kriechen geeigneten Beine haben an dem eingliedrigen Fuss eine kräftige Kralle und 3 lange Knopfhaare. Hinter der Geschlechtsöffnung liegt eine nach vorn ausgeschnittene, nierenförmige Chitinplatte mit 6 kräftigen geraden Borsten, seitlich neben ihr stehen 2 längere Haare und hinter ihr noch 4 lange gerade Borsten (Fig. 341 *C*). Die grösseren so gestalteten Thiere sind offenbar noch unbegattete reife Weibchen oder wenigstens überwinternde ältere Larven. Ob die kleineren die Männchen liefern ist

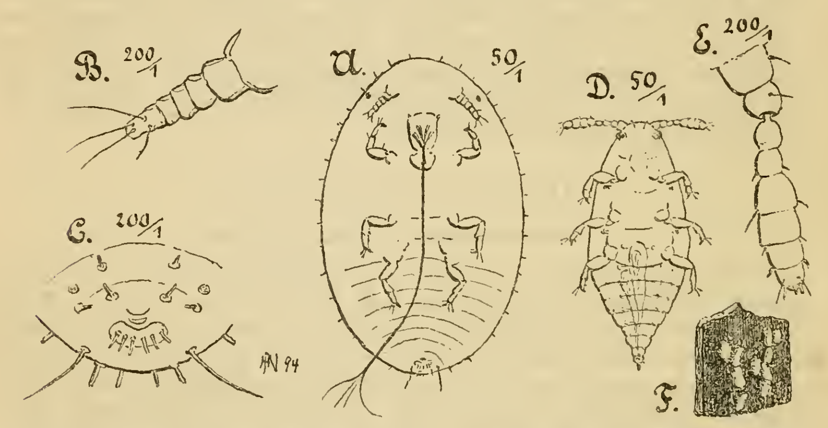


Fig. 341. **Coccus** (Pseudochermes Nitsche) **Fraxini** Kaltb. *A*. Erwachsenes noch unbefruchtetes ♀. *B*. dessen Fühler. *C*. Umgebung der Geschlechtsöffnung. *D*. Erwachsenes geschlechtsreifes ♂. *E*. Dessen Fühler. *F*. Eine Colonie auf Eschenrinde in natürlicher Grösse.

vorläufig nicht zu bestimmen. Doch ist dies im hohen Grade wahrscheinlich, denn im März treten zwischen den beschriebenen, nunmehr durchweg ungefähr 1 *mm* messenden ovalen Läuschen kleine, schlanke, hinten zugespitzte Männchen auf (Fig. 341 *D*), die lebhaft herumlaufen. Sie haben nur ein Paar seitliche einfache Augen, 2 verhältnissmässig grosse Fühler (Fig. 341 *E*) mit 2 starken Grundgliedern, denen zwei fast kuglige, schwächere Glieder und eine langovale, aus 4 Gliedern zusammengesetzte Keule folgen. An der Spitze des Hinterleibes ragt eine ganz kurze, spitze Ruthe vor, in welche die beiden Samenleiter auslaufen. Statt der Mundwerkzeuge ist nur ein polsterförmiges Kissen ohne eine Spur von Stechborsten vorhanden.

Nach Kaltenbach liegen im Frühjahr in den Hüllen neben der vertrockneten Mutter hellrothe Eier, die im Juni die kleinen rothgelben Larven ausschlüpfen lassen, welche sich bald zerstreuen und eine weisse wollige Wachshülle absondern, unter der sie weiter leben.

In der forstlichen Literatur kennen wir nur eine Erwähnung dieses Thieres. Oberförster Lodemann [36] fand es in einem Privatwalde bei Goslar und in der königl. Preussischen Oberförsterei Sillium am Harze an wenig wüchsigen Eschen

im Alter von 20—50 Jahren. Manche Stämme waren ringsherum, ein 13 *m* hoher bis 7 *m* hinauf befallen. Grösserer Schaden wurde nicht bemerkt nur ein Stamm war anscheinend in Folge der Beschädigung eingegangen. Bei Tharand ist dieses Thier vorläufig unschädlich, doch tritt es sowohl an den jungen Eschen, wie an den Ueberwallungsstellen der alten so massenhaft auf, dass wir es nicht für gleichgiltig ansehen können. Das Thier kommt im Tharander Forstgarten auch an den dort als **Fraxinus Mandtschurica** und **F. Caroliniana** bezeichneten asiatischen und amerikanischen Eschen vor.

Geschichtliches. Die Eschen-Wollschildlaus wurde von Kaltenbach [**XVII**, S. 433] im Jahre 1874 zuerst beschrieben, aber unter dem fälschlichen vorläufigen Namen *Chermes Fraxini*. Dass die Einreihung in die Gattung **Chermes** falsch sei, stellte Dreyfus 1889 [**16**, S. 12] ohne das Thier selbst zu kennen, nach der Kaltenbach'schen Beschreibung fest. R. Newsteadt entdeckte das Thier 1891 von neuem in England und beschrieb es unter dem Namen *Eriococcus Fraxini* [**38**]. Durch Maskell aufmerksam gemacht, dass das Thier besser in die Gattung Ripersia Signoret's passe, führt er es 1892 [**38**, S. 147] in diese über. Herbst 1893 fand Nitsche das Thier massenhaft in Tharand und entdeckte am 16. März 1894 die Männchen. Da bis jetzt unseres Wissens die Männchen der sogenannten Gattung Ripersia Sign., unbekannt sind und dieser Name schliesslich immer der Art verbleiben müsste, für die er von Signoret aufgestellt war, nämlich für die auf **Corynephorus canescens L.**, einer gemeinen Grasart, lebende R. Corynephori Sign., so kann die Eschen-Wollschildlaus nur dann in der Gattung oder Untergattung Ripersia bleiben, wenn sich ausweist, dass auch die Ripersia Corynephori Sign. flügellose Männchen mit 8gliedrigen gekeulten Fühlern hat. Sollte dies nicht der Fall, sein, so wäre ein eigenes Genus für diesen Eschenschmarotzer zu gründen, und zwar schlägt Nitsche alsdann den Namen Pseudochermes vor. Auf jeden Fall ist aber als Autor der Species Kaltenbach anzuführen.

Das *Lecanium Ulmi*, das Altum erwähnt und ungenügend abbildet [**I** *e*, S. 328, Fig. 1, und S. 336] und später als *Lecanium vagabundum* Förster. bezeichnet [**I** *a*, S. 98 u. 99], gehört sicher nicht zur Gattung **Lecanium**, sondern müsste in unsere Gattung **Coccus** eingereiht werden, da es Signoret's **Gossyparia Ulmi** Geoff. [**47**, S. 319] ist. Es scheint Altum zuerst aus der Eilenriede bei Hannover bekannt geworden zu sein, später aus der königl. Preussischen Oberförsterei Schkeuditz an 7- und 9jährigen Rüstern.

Diese Schildlaus hat nach Altum „Rüstern-Eichenpflanzungen in sehr verschiedenen Gegenden mehr oder weniger stark befallen und viele Pflanzen derselben getödtet. Um die einzelnen Stiche der Thierchen bräunt sich der Bast und stirbt ab. Bei zahlreichen, zum Theil dicht die Rinde bedeckenden Saugern treten die einzelnen braunen Bastflecke zu grösseren todten Stellen zusammen. Auch die Saftentziehung wird für das allmähliche Zurückgehen und schliessliche gänzliche Verkümmern und Eingehen der besetzten Pflanzen nicht ohne Einfluss sein" [**I** *a*, S. 98 u. 99]. Das Thier ist leicht kenntlich, da die länglichen, braunen, quer gerunzelten, 2·5 *mm* langen Weibchen von einem innen gezackten, schneeweissen Wachsflockensaum umgeben sind. Die Männchen, welche, wie Nitsche an dem freundlicher Weise durch Forstmeister Rückert in Schkeuditz gesendeten Materiale feststellen konnte, im April erscheinen, sind viel kleiner, röthlich, und gänzlich ungeflügelt. Sie laufen lebhaft umher. Obgleich dieses Thier forstlich durchaus nicht gleichgiltig ist, verhinderte uns leider die drängende Arbeit, es so genau zu behandeln wie wir es gewünscht hätten.

Gleichfalls zu unserer Sammelgattung **Coccus** muss gerechnet werden diejenige Schildlaus, die bisher leider gleichfalls fälschlich als *Chermes* in der forstlichen Literatur ging und eine der Ursachen des sogenannten Buchenkrebses ist,

die Buchen-Wollschildlaus,

Coccus (Cryptococcus) **Fagi** Bärensp. (Fig. 342.)

Sie ist bisher nur im weiblichen Geschlechte bekannt. Das Weibchen ist ein sehr kleines gelbliches, wenn man von der deutlich erhaltenen Gliederung des Leibes absieht, ungefähr linsenförmiges, beinloses Läuschen mit 2 kleinen Punktaugen und stummelförmigen, zweigliedrigen Fühlern, das mit seinen sehr langen Stechborsten die Rinde jüngerer und älterer Buchenzweige und Stämme ansticht. Hier sitzt es bedeckt von einem weissen, wolligen, von ihm abgesonderten Wachsüberzuge, aus dem es der Beobachter erst mühsam herausschälen muss. Oft sind es nur einzelne Flocken, mitunter bedeckt aber dieser Ueberzug die Stämme auf weitere Strecken. In dieser Wolle

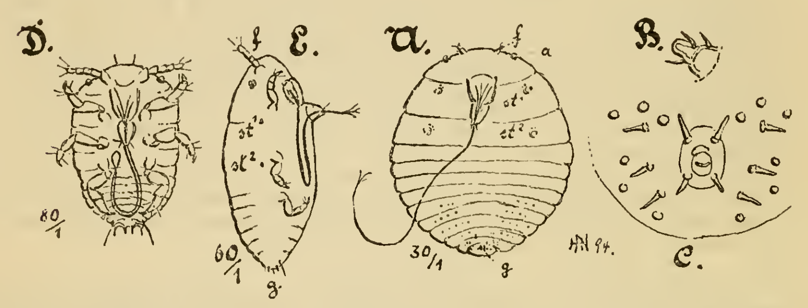


Fig. 342. **Coccus** (Cryptococcus Dougl.) **Fagi** Bärensp. Alle Figuren vergrössert. *A.* Erwachsenes ♀; *f* Fühlerstummel; *a* Punktauge; *g* Geschlechtsöffnung; st^1 und st^2 die beiden Stigmenpaare. *B.* Fühlerstummel stark vergrössert. *C.* Umgebung der Geschlechtsöffnung mit Haaren und Wachsporen, stark vergrössert. *D.* Etwas zusammengezogene junge Larve. *E.* Zweite Larvenform im Profil gesehen von der rechten Seite. Die Buchstaben wie bei *A.* Originalzeichnungen von H. Nitsche

findet man im Sommer, Herbste und Winter auch die Eier und die noch viel kleineren, röthlichen Larven, die 5gliedrige Fühler und 3 kräftige Beinpaare haben. Meist überwintern wohl diese Larven, die später allmählich unter Verlust der Beine und Verkümmerung der Fühler in die erwachsene Form übergehen.

Die Buchen-Wollschildlaus ist neben dem Frost, dem bekannten Krebspilz, **Nectria ditissima** Tul., und der Buchenkrebs-Baumlaus (vgl. S. 1201) eine der Hauptursachen der gewöhnlich als Krebsbildungen zusammengefassten Krankheitserscheinungen an Buche. Doch ist ihr Schaden je nach dem Alter der befallenen Bäume sehr verschieden. Da, wo eine Colonie von Läusen an jüngerer Buchrinde saugt, entsteht im Rindenzellgewebe eine linsen- oder pockenförmige Galle, die, anfänglich noch von der Korkschicht überdeckt, über die Oberfläche der Rinde vortritt, und innerlich sich oft bis auf den Holzkörper fortsetzt. Später platzt die Galle und bildet die Grösse eines Markstückes

erreichende, mehr weniger rundliche Krebsstellen [R. Hartig **22** *b*]. Dehnen sich diese Beschädigungen an jungen Buchen weiter aus, so können die Wipfel trocken werden. An der Rinde älterer Rothbuchen sitzen zwar diese Wollläuse auch oft genug, ohne aber in der schon versteinten Rinde eine äusserlich hervortretende Gallbildung zu erzeugen. Nur dann, wenn die Laus die Buchenstämme in einer oft völlig geschlossenen weissen Schicht bekleidet, hat dies ein Vertrocknen der Rinde, vorzeitigen Blattabfall und Absterben der Bäume zur Folge. Abwehr ist kaum möglich.

Eine genauere Beschreibung der Laus ist hier überflüssig. Doch geben die Abbildungen Fig. 342 *A—C* mehr Einzelheiten über das Weibchen, als bisher bekannt waren. Besonders sei aber hervorgehoben, dass die ursprüngliche Angabe v. Bärensprung's, die Douglas [**15**, Nr. 5] neuerdings wiederholt, es habe das Weibchen stummelförmige, in den Körper versenkte Beine, nach den genauen neueren Untersuchungen von Nitsche falsch ist, der die Beine anfänglich auch zu finden glaubte, bald aber sich überzeugte, dass er die hier deutlich zu sehenden beiden Stigmenpaare (Fig. 342 st^1 u. st^2, vgl. auch S. 1243) fälschlich hiefür angesehen hatte.

Der Borstenbesatz der Geschlechtsöffnung ist auf Fig. 342 *C* deutlich. Ausserdem ist die ganze Oberfläche mit regelmässig vertheilten, aber sparsamen und kurzen Haaren und zahlreichen, rosettenförmigen Wachsporen bedeckt. Die Länge der erwachsenen, reife Eier im Leibe tragenden Läuse beträgt ungefähr 0·6 *mm*. Die Abbildung Fig. 342 *D* giebt eine ganz junge Larve wieder, die aber nach einem etwas mehr zusammengezogenen Präparate gezeichnet ist, als die recht correcte, die R. Hartig 1880 [**22** *d*, Taf. IX, Fig. 1] gab. Fig 342 *E* zeigt bei etwas geringerer Vergrösserung die zweite Larvenform, wie sie Ende März, Anfang April gefunden wird, mit im Verhältniss zum Körper viel schwächeren Beinen. Sie ist von der rechten Seite im Profil gezeichnet, so dass die Lage des Rüssels und das Verhältniss der Stechborstenschlinge deutlich wird.

Die Buchen-Wolllaus ist ausschliesslich auf die Rothbuche angewiesen und durch ganz Mitteleuropa und England verbreitet. R. Hartig [**22** *d*] kennt sie aus der Gegend von Eberswalde, Braunschweig, dem Reg.-Bez. Düsseldorf und Westfalen, vom Harze, im Thüringer Walde und in Bayern. Lodemann [**36**] aus Sillium am Harze. Neuerdings wird sie auch als recht schädlich aus Belgien gemeldet durch Huberty [**84**]. In Tharand ist sie sehr gemein.

In jüngeren Beständen bis ungefähr 30 Jahren ist das Auftreten der typischen Krebsbildungen am stärksten und bedingt alsdann ein Absterben. Aber auch ältere Buchenbestände sind sehr den Beschädigungen ausgesetzt, die sich allerdings erst nach Jahren in dem Abspringen der Rinde äussern. Solche Stämme von 100 und mehr Jahren sind dann oft von oben bis unten mit dem weissen Filze besetzt. Gesunde Bestände werden ebenso gut angegriffen, wie kränkliche und das Innere geschlossener, älterer Bestände wird bevorzugt, so dass das Auftreten der Buchen-Wolllaus gewissermassen ein Zeichen ist, dass hier mit Läuterungen vorgegangen werden sollte. Die mitunter von einem oder einer Gruppe angegriffener Bäume ausgehende Verbreitung des sehr kleinen Thieres geschieht wahrscheinlich durch den Wind, der Wollflocken mit Larven fortträgt. Im Allgemeinen dehnt sich auf einem einzelnen angegriffenen Baume die Verbreitung des Insektes nur langsam aus.

Die von der Buchen-Wollschildlaus erzeugten pathologischen Veränderungen sind am genauesten geschildert und abgebildet von R. Hartig [**22** *d*], welcher auch, gestützt auf Mittheilungen von Förster Ricker zu Oefte und Revierförster Piller zu Nievenheim, Oberförsterei Benrath, beide im Reg.-Bez. Düsseldorf, die Infection älterer Buchenbestände schildert. Aehnliche Mittheilungen machte 1889 Oberförster Lodemann in Sillium am Harze [**36**].

Geschichtliches. v. Bärensprung beschrieb [2, S. 174] im Jahre 1848 unter dem Namen **Coccus Fagi** die Insassen des an Buchenstämmen des Berliner Thiergartens vorkommenden weissen Filzes. Im Allgemeinen ist seine Beschreibung völlig richtig und verständlich. Auch v. Walkenaer hat nach Signoret dieses Thier gekannt [**47**, S. 453] und Hardy soll es 1864 kurz erwähnen. Auf seine Notitz hin vereinigt es Signoret fälschlich, ohne es zu kennen mit der Gattung **Pulvinaria** Targ. [**47**, S. 212], bringt es aber 1876, nachdem er die Arbeit v. Bärensprung's kennen gelernt, unter die nicht einzureihenden Formen [**47**, S. 453]. Wiedergefunden wurde diese Laus 1867 von R. Hartig und nach seinen Mittheilungen 1869 ohne specielle Namengebung als „**Coccus**" kurz von Ratzeburg [**X**, S. 428] erwähnt. 1874 schildert es Kaltenbach etwas genauer und giebt ihm mit vorsichtigstem Vorbehalt den Namen ? *Chermes fagi* [**XVII**, S.631], unter dem es nun lange fälschlich in der Literatur geht. 1875 und 1878 beschrieb R. Hartig kurz die von dieser Laus hervorgebrachten Krankheitserscheinungen [**22** *a*, S. 100 u. **22** *b*, S. 382]. 1875 erwähnt Altum in seiner Forstzoologie das Thier und seine Schäden kurz und giebt die erste Abbildung der älteren Larve. Er nennt es, ohne von Kaltenbach's provisorischer Namengebung etwas zu wissen, gleichfalls fälschlich *Chermes fagi*. 1879 lenkt Borggreve [**8**] vom forstlichen Standpunkte aus die Aufmerksamkeit auf dieses Thier, das er aber sehr richtig lieber als einen **Coccus** ansehen möchte. 1880 schildert R. Hartig ausführlich die pathologische Erscheinung an Buchen [**22** *d*] und giebt die erste richtige Abbildung der Larve, sowie eine schlechte Darstellung des ♀, hält aber trotzdem den Namen *Chermes* fest. 1886 findet Douglas das Thier in England und beschreibt es unter dem Namen *Pseudococcus fagi* Bärenspr. [**15**, Nr. 5]. 1889 besprechen Lodemann [**36**] und Altum [**38**, S. 63 u. 64] die Schäden dieses *Chermes* ausführlicher, Eckstein kürzer [**17** *b*]. In demselben Jahre stellt von neuem, und zwar, wie es scheint, ganz selbstständig Dreyfus [**16**, S. 11] fest, dass die Buchen-Wolllaus nicht zur Gattung *Chermes* gehört, sondern eine Schildlaus ist. 1890 gründet Douglas für dieses Thier die Gattung Cryptococcus [**15**, Nr. 16].

Nach den neueren Anschauungen sicher auch in die Sammelgattung **Coccus** in unserem Sinne zu stellen, ist diejenige Form, welche wegen des von ihr abgesonderten, festen Secretgehäuses bisher vielfach zu den sogenannten Diaspidinen gerechnet wurde, und daher von Signoret als eine besondere Gattung, Asterodiaspis, bezeichnet, von Ratzeburg aber als *Coccus variolosus* in die Forstinsektenkunde eingeführt wurde. Es ist dies

die Eichenpocken-Schildlaus,

Coccus quercicola Sign. (Fig. 343).

Man findet die Weibchen dieser Schildlaus an jüngeren Eichenstämmchen und Zweigen, und zwar als flache, 1·5—2 *mm* lange, nach hinten ganz wenig ausgezogene, gelbliche oder grünliche, schwache Quereindrücke zeigende Halbkugeln (Fig. 343), umgeben von einem von der Rinde gebildeten Ringwalle, so dass nach Entfernung der Laus ein charakteristischer, pockennarbenähnlicher Eindruck an der Rinde zurückbleibt. Es ist diese Pockennarbigkeit mitunter an ganzen Zweigen so ausgesprochen (Fig. 343 *A*), dass es ungemein bedauernswerth ist, dass der Speciesname *variolosus* aus Prioritätsgründen nicht beibehalten werden kann. Wir haben daher wenigstens den deutschen Namen entsprechend gewählt. Die flachgewölbten Gebilde sind aber

nicht das Weibchen selbst, vielmehr dessen Secrethülle, die in diesem Falle die Schildlaus fast ganz einschliesst, und so dicht am Grunde der Rinden-

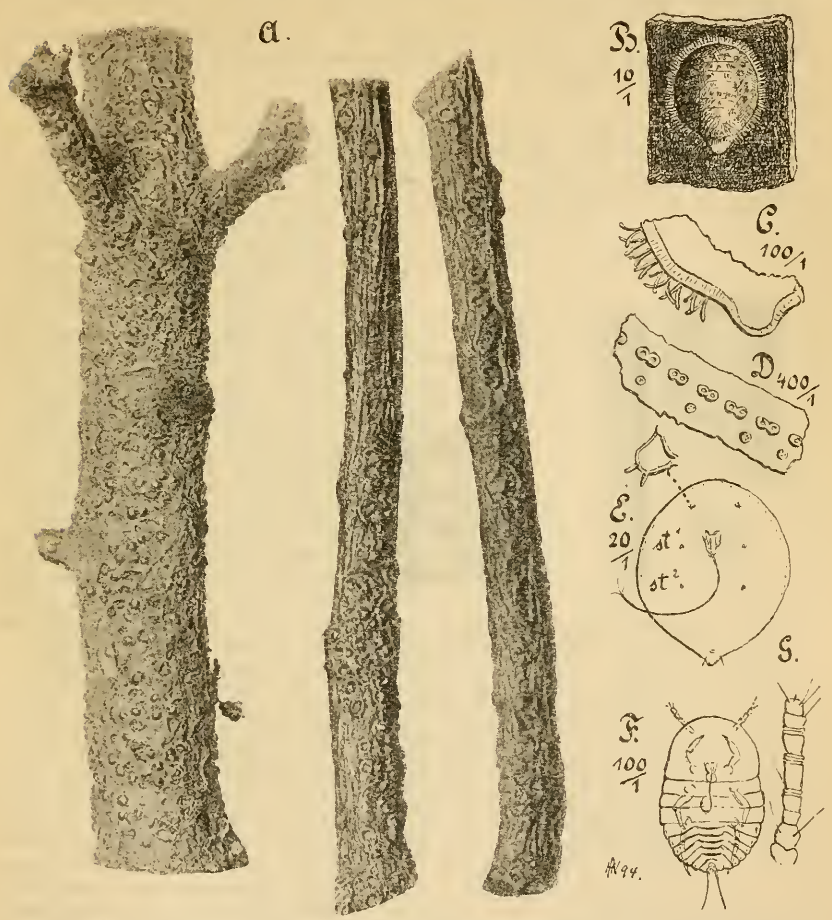


Fig. 343. Coccus (Asterodiaspis) quercicola Sign. *A.* 2 verschieden starke Zweige und ein Stämmchen mit diesem Insekte. *B* Ein vergrössertes Exemplar im Frühling an der Eichenrinde. Der Wachshaarkranz ist deutlich. *C.* Hinterrand des Wachsgehäuses mit der doppelten Wachsfadenreihe. *D.* Rand des Leibes des erwachsenen ♀ mit den beiden Porenreihen, die eine aus Doppelporen, die andere aus einfachen Poren bestehend. *E.* Erwachsenes, aus der Hülle genommenes ♀ mit den beiden Fühlerstummeln, deren einer daneben vergrössert gezeichnet ist, den beiden Stigmenpaaren, st^1 u. st^2, und den Mundwerkzeugen. *F.* Erste Larvenform. *G.* Fühler derselben stärker vergrössert. Die meisten Vergrösserungen sind beigeschrieben. Originalphotographien und -Zeichnungen von H. Nitsche.

vertiefung anliegt, dass sie hier bei Entfernung der Schildlaus oft haften bleibt. Am Rande zeigt die Hülle eine dichte Besetzung mit

feinen kurzen Wachsfäden (Fig. 343 *B* und *C*). Die in dieser Hülle liegende eigentliche, weiche Schildlaus, scheint bei oberflächlicher Betrachtung ganz gliedmassenlos. Ist die Ablage der Eier bereits erfolgt, so zieht sich der Körper des Weibchens in das abgerundete Vorderende der Hülle zurück und dieses erscheint dann dunkelbraun, während das Hinterende hell bleibt.

Wegen einiger Einzelheiten im Baue der Weibchen und Larven verweisen wir auf die Fig. 343 u. 344. Das direkt zur Beobachtung kommende Gebilde ist nicht das Weibchen selbst, sondern eine feste Secrethülle, die auf dem Rücken stärker ist als am Bauche, und hier die vier Falten zeigt, die den Zuleitungsfurchen zu den Stigmen entsprechen (Fig. 344 *A*) und von RATZEBURG fälschlich als Eindrücke des zweiten und dritten Fusspaares gedeutet wurden (**43**, S. 191). Am Hinterende, nicht am Vorderende wie RATZEBURG meint, findet sich eine kleine, wie ein Ausguss an einer Schale aussehende Verlängerung, an welcher die Hülle dünner wird. Rings um den Rand stehen paarweise ziemlich starke, gekrümmte Wachsfäden, während die Hülle selbst aus einer zwar in heisser Kalilauge löslichen, aber nicht einfach schmelzbaren Masse besteht. Alles dieses ist aus Fig. 343 *B* und *C* deutlich zu erkennen. Die Wachsfäden sind das Secret einer einfachen Reihe von Doppelporen, die den Rand des eigentlichen, äusserst dünnhäutigen Leibes des Weibchens umsäumen, wie Fig. 343 *E* und *D* zeigen. Neben dieser Porenreihe liegt noch eine Reihe einfacher Poren. Am Leibe des ♀ (Fig. 343 *E*) sind ausserdem noch sichtbar die ganz kurzen, 1gliedrigen Fühler und 2 Paar Stigmen. Die Beborstung der Umgebung der Geschlechtsöffnung konnte von NITSCHE bisher nicht deutlich erkannt werden. Die Gestalt der kleinen Larven mit Schwanzborsten, und die merkwürdige Ringelung ihrer 6- oder 7gliedrigen Fühler zeigen Fig. 343 *F* und *G*.

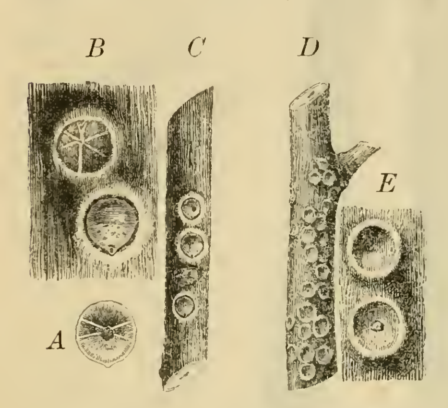


Fig. 344. **Coccus quercicola** SIGN (*variolosus* RATZ.) in den RATZEBURG'schen Originalabbildungen. *A* Erwachsenes Weibchen in der Hülle von der Bauchseite. Die vier zu den Stigmen führenden Furchen in der Hülle sind deutlich zu sehen. *B* Ein Weibchen in der natürlichen Stellung auf der Rinde, sowie die von einem anderen erzeugte Pocke. *C* u. *D* 2 Eichentriebe in natürlicher Grösse, *C* mit Weibchen, *D* mit Pockennarben. *E* Zwei Pockennarben vergrössert.

Das Männchen wurde bisher nur von SIGNORET an immergrünen Eichen in Frankreich beobachtet [**47**, Nachtrag 1876, S. CCVIII]. Es vollendet seine Metamorphose in einer 1 *mm* langen, 0·6 *mm* breiten, glänzend hellgelben Hülle mit schwachem, glänzendem Längskiele und einem ähnlichen Fadenbesatze am Rande, wie bei der Hülle des ♀. Die Flügel sind gross, durchsichtig weissgrau, die Ruthe länger wie der Hinterleib. Kopf und Brust braungelb, Hinterleib hellgelb, Gliedmassen, Augen und Zeichnungen auf dem Thorax dunkel.

Diese Schildlaus lebt nicht nur an unseren einheimischen Eichen, sondern auch an den amerikanischen, namentlich an **Quercus Prinos**

L. [Altum **XVI**, III, 2, S. 367], sowie an der südlichen immergrünen Eiche **Qu. Ilex** L.

Ihr Schaden besteht darin, dass alles schwächere, glattrindige Holz, von den Maitrieben an befallen und durch die saugenden Weibchen zur Bildung der bereits geschilderten Ringwälle angeregt wird. Jüngere Zweige schwellen hierdurch mitunter an und bei stärkerem Angriff verschmelzen die einzelnen Ringwälle miteinander, die Basthaut bräunt sich in weiter Ausdehnung, die Rinde springt auf und die Zweige sterben ab. Bei den stärkeren Stämmchen — wir kennen solche bis 4 *cm* Durchmesser — wird nur die Rinde deformirt, was in Eichenschälwaldungen nicht bedeutungslos ist. Solche pockennarbige Zweige zeigen die Photographien Fig. 343 *A*.

Wenn wir davon absehen, dass bereits 1876 Audouin berichtet, dass eine Eiche im Walde von Boulogne durch die Eichenschildlaus einging, hat zuerst 1870 Ratzeburg nach Beobachtungen des damaligen Forstcandidaten Hilsenberg in der königl. Preussischen Oberförsterei Cunersdorf, Reg.-Bez. Potsdam, den Schaden der vorliegenden Art festgestellt. Es waren 13jährige Eichen eingegangen [**43**]. 1872 trat diese Laus, wie Exemplare unserer Sammlung zeigen, in der nördlich von Meissen gelegenen Parcelle Golk des königl. Sächsischen Staatsforstrevieres Weissig stärker auf. 1874 wurde sie nach Altum in der königl. Preussischen Oberförsterei Lehnin, Reg.-Bez. Potsdam, zur völligen Calamität. Es wurden daselbst sonst gesunde Starkheister getödtet [**XVI**, III, 2, S. 367]. Bei uns in Tharand und überhaupt in Sachsen ist die Art nicht selten. Erst im Herbst 1893 wurde bei Tharand durch Judeich eine armstarke Eiche gefunden, an der viele Zweige in Folge des Angriffes dieser Laus abgestorben waren, und Nitsche fand noch viele andere besetzte Stämmchen. Schollmayer hat diese Art 1888 in Rumänien gefunden [**45**], und Forstrath Bock in Königsberg erwähnt 1892 den grossen Schaden, den die Laus in der Provinz Preussen an jung gepflanzten Eichen anrichtet [**6**].

Geschichtliches. Entdeckt wurde diese Art auf Eiche wohl 1836 von Audouin [**47**, S. 168], aber nicht benannt. Bouché beschreibt [**10** *b*, S. **112**] dann kurz sein *Lecanium quercicola* 1851 folgendermassen: ♀ fast kreisrund, erhaben runzlich, dunkelbraun. Lände ½ Linie. Auf Eichen selten. In der Sitzung vom 25. März 1868 legt Signoret der Société entomologique de France den 7. Theil seiner schönen Arbeit über die „Cochenilles" vor, in welcher er unter dem gleichen Artnamen das Thier ausführlich beschreibt und abbildet. Publicirt wurde dieser Theil der Arbeit aber erst im Jahre 1870 [**47**. S. 167]. Er reiht hierbei das Thier in die Gattung Asterolecanium ein, versetzt es aber 1876 [**47**, S. 444 und CCVIII] in sein neues Genus Asterodiaspis, eine Trennung, die wohl wenig glücklich ist und nur auf der Beschreibung des ♂ beruht, das man bei den Asterolecanien noch nicht kennt. Auch ist seine Behauptung, dass hier eine wirklich zu den Diaspidinen gehörige Form vorliege, kaum haltbar. Es könnte ferner sehr leicht sein, dass, wie Maskell neuerdings andeutet, das Thier überhaupt gar kein specifischer Eichenschmarotzer ist, sondern nur die Form auch auf Eichen gefunden wurde, die de Fonscolombe zuerst 1834 auf **Coronilla glauca**, also einer südeuropäischen Papilionacee, entdeckte, als **Coccus fimbriatus** beschrieb, und welche nunmehr gewöhnlich als Planchonia fimbriata bezeichnet wird. Wahrscheinlich ist auch die Gattung Planchonia Signoret's nicht aufrecht zu erhalten. Sollte aber auch die Eichenform specifisch verschieden sein, so ist ihr Autor immer Signoret, denn die Bouché'sche Beschreibung ist zur Prioritätsbegründung ungenügend. 1869 lernte Ratzeburg dies Thier auf Eiche kennen und beschreibt es 1870 viel weniger eingehend als Signoret [**43**] unter dem Namen *Coccus variolosus*. Unter diesem

Namen ging es auch in die 7. Auflage der Waldverderber über. Hess nimmt es in seinen Forstschutz gleichfalls als *Coccus variolosus* auf, fügt aber den Bouché'schen Namen als synonym bei. Altum giebt ihm dagegen fälschlich den Namen *Lecaninm quercus*, und zwar mit der Autorbezeichnung Linné [**XVI**, III, 2, S. 365—367]. Dieser Name kommt aber der kugelförmigen, ganz verschiedenen Art zu, die gleichfalls an Eichen lebt.

An die Vertreter der Sammelgattung **Coccus** schliessen wir die unserer Sammelgattung **Aspidiotus**, deren Kennzeichen, wie wir auf S. 1246 auseinandersetzten, darin besteht, dass die in ähnlicher Weise wie bei den letzterwähnten **Coccus**-Formen zurückgebildeten und beinlosen Weibchen unter einem Schilde leben, welches zusammengesetzt ist aus 2 Larvenhüllen (Fig. 345 *B*) und einem grossen Wachsschilde, während die Männchen (Fig. 345 *D*) ihre Verwandlung unter einem stets kleineren Wachsschilde durchmachen, das nur eine, die erste, Larvenhülle trägt. Ausserdem haben die Weibchen an ihrem Hinterende stets eine ausgesprochene, aber für die einzelnen Gruppen sehr verschiedene, gewissermassen sägeartige Zähnung.

Die Trennung der Gattungen, in welche die specielle Entomologie diese Sammelgattung theilt, die wir hier aber nur als Untergattungen ansehen können, beruht auf Kennzeichen, die einerseits der Stellung der Larvenhüllen in dem Gesammtschilde, andererseits der Formähnlichkeit oder -Verschiedenheit des männlichen und weiblichen Schildes entnommen sind. So besteht die Untergattung Aspidiotus Bouché aus den Formen, welche die Larvenhüllen in der Mitte des Schildes tragen, das dadurch bei beiden Geschlechtern einer kleinen Napfschnecke der Gattung **Patella** gleicht, während die Untergattung Mytilaspis Sign. solche Formen umfasst, bei denen die Larvenhüllen an der Spitze des einer Miesmuschel, Gattung **Mytilus**, gleichenden, bei beiden Geschlechtern ähnlichen Schildes stehen. Die Untergattung Chionaspis Sign. umfasst schliesslich die Formen, bei denen der grosse weibliche Schild ähnlich wie der der vorhergehenden Formen einer sehr breiten Schinkenmuschel entspricht, während der kleine Schild des Männchens langgestreckt ist und parallele Seitenränder hat. In diese letztere Untergattung gehört die einzige Art, welche forstlich bisher einige Bedeutung erlangt hat, nämlich

die gemeine weisse Miesmuschel-Schildlaus,

Aspidiotus (Chionaspis) **Salicis** L. (*Fraxini* Sign.) Fig. 345.

Die Rinde jüngerer und älterer Weichhölzer, sowie die der Eschen ist häufig bedeckt mit ungefähr 2 *mm* langen, schmutzig grauweissen Schildern, die an ihrer Spitze 2 kleine bräunliche Larvenhüllen tragen (Fig. 345 *A* und *B*). Zwischen ihnen sitzen viel kleinere, weisse, längliche Wachsschilde mit nur einer Larvenhülle am Vorderende (Fig. 345 *A* und *C*.) Letztere sind meist leer, wenn man sie findet; die Männchen, die geflügelt oder ungeflügelt sein können (vgl. S. 1242), sind bereits ausgeschlüpft. Unter den weiblichen

Schilden liegt aber stets das fusslose, mit ganz kurzen Fühlerstummeln versehene Weibchen entweder allein und lebensfrisch (Fig. 345 *C*), oder todt neben den schön rothen Eiern. Zerdrückt man solche mit Eiern versehene Schilde, so entsteht am Stamme ein blutrother Streif. Unter dem Einfluss einer starken Besetzung mit diesen Schildläusen, die häufig so dicht aneinandersitzen, dass sie sich gegenseitig verdrücken oder sich übereinander schieben, hebt sich die Rinde blasenförmig ab und jüngere Stämmchen können eingehen, während ältere,

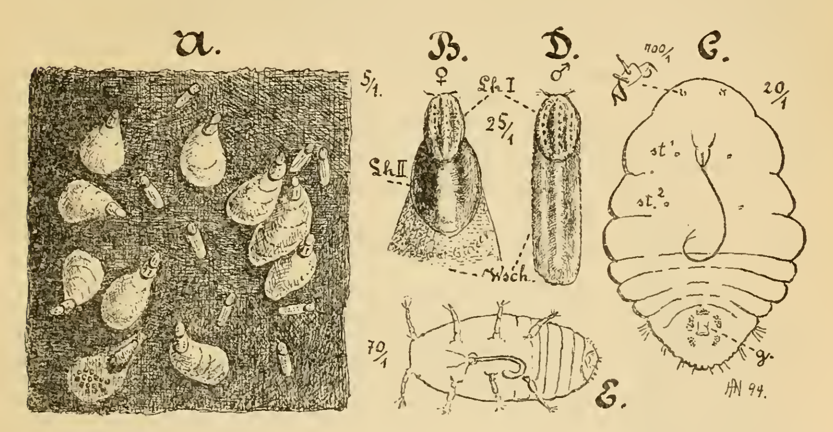


Fig. 345. **Aspidiotus** (Chionaspis Sign.) **Salicis** L. Alle Figuren vergrössert. *A*. Colonie dieser Schildlaus auf Eschenrinde, 9 grosse, schinkenförmige, weibliche und 8 kleine, männliche Schilde zeigend. Links unten ist ein Schild entfernt, um das darunter befindliche ♀ mit Eiern zu zeigen. *B*. Vorderende eines ♀ Schildes mit den beiden Larvenhäuten, *Lh* I und *Lh* II, und dem Anfange des Wachsschildes. *C*. Erwachsenes ♀ von der Bauchseite mit den beiden Fühlerstummeln, deren einer daneben vergrössert gezeichnet ist, dem Schnabel mit den Stechborsten, den beiden Stigmenpaaren st^1 und st^2, und der an der Unterseite des beborsteten Hinterleibsendes gelegenen Geschlechtsöffnung *g*, die von fünf Gruppen von Wachsporen umgeben ist. *D*. Schild, unter dem das ♂ sich entwickelt, nur aus der ersten Larvenhaut, *Lh* I, und dem schmalen Wachsschilde, *Wsch*., bestehend. *E*. Ganz junge, eben ausgeschlüpfte Larve mit deutlichen Gliedmassen. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

die diesen Schmarotzern übrigens nicht minder willkommen sind, weniger zu leiden scheinen. An Weiden ist bisher ein forstlicher Schaden von uns nicht beobachtet worden. Dagegen sind Fälle bekannt, wo dieses Thier Eschen ernstlich geschädigt und junge Schwarzpappeln vernichtet hat.

Der Habitus unserer Art geht deutlich aus Fig. 345 *A* hervor, an deren unterer linken Ecke auch die Lage des Weibchens und der Eier unter dem abgehobenen Schilde deutlich ist. Der weibliche Schild trägt vorne (Fig. 345 *B*) die beiden Larvenhäute, von denen die erste deutlich die beiden Larvenfühler und einen mittleren stumpfen Längskiel mit seitlichen Grübchen trägt. Die

zweite, grössere ist mehr bräunlich und der Längskiel ist noch stumpfer. Bei genauester Untersuchung entdeckt man vorn auch an ihr die hier ganz kurzen stummelförmigen Fühler. Der nun folgende Wachsschild verbreitert sich bald stark, ist in frischem Zustande weiss und zeigt nach hinten bogige Anwachsstreifen, wird aber später schmutzig-grauweiss.

Das frei unter dem Schilde liegende Weibchen hat die Gestalt von Fig. 345 *C*. Die äusserst kurzen, so weit wir wissen, bisher übersehenen Fühlerstummel sind etwas in die Körperhaut eingestülpt, die Stechborsten lang und die beiden Stigmenpaare deutlich. Um die bauchständige Geschlechtsöffnung liegen 5 Gruppen von Wachsporen. Das Hinterleibsende zeigt einen Besatz mit einigen abgerundeten Lappen und kurzen Borsten, deren Stellung zu beschreiben uns hier zu weit führen würde. Die Gestalt der den blutrothen Eiern entschlüpfenden Larven zeigt Fig. 345 *E*.

Der männliche Schild trägt an seinem Vorderende eine, der ersten weiblichen entsprechende Larvenhaut, der daran sich schliessende, aus Wachs bestehende Theil ist aber ganz schmal, mit einem mittleren Kiele. Die Männchen sind, wie seit 1825 durch Dalman's Untersuchungen feststeht, bald geflügelt, bald ungeflügelt. Bei uns scheint die ungeflügelte Form vorzuherrschen. Sie sind röthlich mit schwarzen Augen, angeblich 11gliedrigen Fühlern [**V**, III, S. 195], die etwas länger sind als der Leib, und einer letzterem an Länge gleichkommenden Ruthe. Die Begattung geschieht im Mai, indem das Männchen seine Ruthe unter den Schild des Weibchens hinunter schiebt.

Es scheint, dass dieses Thier, je nach der Wohnpflanze, auf der es getroffen wurde, verschieden benannt worden ist, ohne dass wirklich specifische Unterschiede anzugeben wären, so dass also der **Coccus Salicis** Linné's und vieler anderer Autoren, **Aspidiotus Salicis** Bouché [**10** *a*], *Asp. Populi* Bouché [**10** *b*, S. **111**], sowie *Chionaspis Fraxini* Sign. [**47**, S. 127] ein und dasselbe Thier wären. Am leichtesten käme man aus dieser Schwierigkeit heraus, wenn man den Dalman'schen Artnamen „cryptogamus", den dieser der auf Aspe vorkommenden Form beigelegt hat, annähme, besonders deshalb, weil dieser bereits 1825 gegebene der einzige ist, mit dem eine gute Beschreibung und Abbildungen, die noch heute mustergiltig dastehen, verbunden sind [**14**]. Wenn wir dies nicht gleich hier thun, so kommt dies daher, dass Nitsche noch nicht Exemplare von allen 3 Holzarten selbst untersuchen konnte, und es auffällig bleibt, dass ein solcher Meister in der Beobachtung, wie Dalman, die Identität seiner Art mit der seines Landsmannes Linné nicht erkannt haben sollte.

Als Wohnpflanze scheinen die Weiden- und Pappelarten, die Eberesche, **Sorbus aucuparia** L., sowie die gemeine Esche zu dienen.

Der älteste bekannte forstliche Schaden wird von v. Graff aus der Weliko-Anadol'schen Forstei, Gouvern. Jekaterinoslaw, berichtet, wo 1845 *Lecanium fraxini* Esche, Schwarzpappel und Silberweide in jungen Pflanzungen geschädigt hat [**31**, S. 463]. Um das Jahr 1880 mehren sich die Angaben über das Vorkommen an Esche. Altum [**XVI**, III, 2, S. 365] beschreibt die Schädigungen an jungen Eschen im Pflanzgarten von v. Knoblauch in Ferchesar bei Rathenow in der Mark, welche „Aspidiotus sp." anrichtete; Eleanor Ormerod [**41**, S. 176] führt die Schäden von *Chionaspis fraxini* in England an; Nitsche erwähnt, damals ohne Artbestimmung, das Vorkommen auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Hirschberg an 35—40jährigen Eschen [**39**, S. 178]. Neuerdings hat er das Thier an Eschen, Pappeln und Weiden zahlreich bei Tharand gefunden und an Eschen und Ebereschen vom königl. Sächsischen Staatsforstrevier Zöblitz durch Oberförster Uhlich erhalten. 1885 erwähnt Altum diesen Schmarotzer an Eschen wieder aus Tamsel, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. Oder, und aus dem Revier Hasserode am Harz [**I** *e*, S. 337]. Schaden an Schwarzpappeln, in Folge dessen viele Stämmchen kränkelten und bei manchen „Krebs" sich bildete, während die benachbarten jungen Pyramidenpappeln unbelästigt

blieben, erwähnt „aus dem südlichen Mähren" v. Thümen [50]. Hier hat auch noch **Aspidiotus** (Chionaspis) **spurcatus** Sign. ein wenig mitgewirkt.

In der forstlichen Literatur finden sich noch einige Erwähnungen von verwandten Schildläusen dieser Gruppe, denen wir aber eine grössere Bedeutung nicht beimessen können.

In der oben erwähnten Arbeit über Eichenschildläuse [43] schildert Ratzeburg auch eine andere Eichenschildlaus (Fig. 346), deren Abbildung wir wiedergeben. Aus dieser geht nur hervor, dass wir es hier mit einem Mitgliede der Diaspidinen, also nach unserer Bezeichnung mit einem **Aspidiotus** zu thun haben, wahrscheinlich mit der Gattung, beziehungsweise Untergattung Mytilaspis Sign. Die Zweispitzigkeit der vergrösserten Figur beruht offenbar darauf, dass die Larvenhüllen, welche die Spitze des Schildes bilden, bei der Ablösung abbrachen und nur der Secretschild gezeichnet wurde. Welche Art dieser *Coccus conchatus* wirklich ist, bleibt vorläufig ganz unsicher.

Ebenso ist es uns vorläufig unmöglich, diejenigen Mytilaspis-Arten sicher einzureihen, welche wir häufig auf Eberesche und Birke gefunden haben, über deren forstliche Bedeutung übrigens auch noch keine Beobachtungen vorliegen.

Auch an Nadelholz, und zwar an den Nadeln, kommen noch Schildläuse vor, ohne dass denselben ein ernstlicher Schaden nachgewiesen werden könnte. Zunächst an Fichtennadeln, nach F. Löw aber auch an Kiefern-, Schwarzkiefern- und Tannennadeln [37 *e*] lebt eine echte, napfschneckenähnliche **Aspidiotus-Art, Asp. Abietis** Schrk. Bei Tharand fanden wir die kleinen Schilde namentlich der ♀♀, schwarzgrau mit röthlich gelben Larvenhüllen in der Mitte, 1·5—1·8 *mm* lang, nur an Fichte.

Aehnliche Schilde wie die von **Aspidiotus Salicis** L., aber kleiner, sitzen häufig an den Nadeln der **Pinus-Arten**. Forstlich werden sie kaum erwähnt. Es sind mehrere Species, die gemeinste ist **Aspidiotus** (Leucaspis Sign.) **Pini** Htg. Eckstein hat neuerdings diese Schilde an den Nadeln abgebildet und die Verfärbung der Nadeln beschrieben [17 *a*, S. 32, Tfl. XVII, Fig. 1—7].



Fig. 346. *Coccus conchatus* Ratz. Originalabbildung von Ratzeburg [43, S. 193].

Zum Schlusse kommt die grosse Gruppe, welche wir als die Sammelgattung **Lecanium** bezeichnen. Ihr Charakter und scharfer Unterschied von allen vorher behandelten liegt darin, dass bei ihr der Leib der Weibchen auch bei der Entwickelung der Eier verhältnissmässig flach bleibt und bei den meisten die Gliedmassen vollständig behält, sich aber so wölbt, dass unter der von der Unterlage abgehobenen, weichhäutigen Bauchseite ein Brutraum zur Ablage der Eier entsteht (Fig. 340 *E*). Wenn man also hier von „Schild" spricht, so meint man den Körper des Weibchens selbst, dessen Rückenseite fest chitinisirt ist. Sehr charakteristisch ist ferner die zweite Larvenform (Fig. 347 *C*, *D*, *E*), die sich bei allen durch lange, 6gliedrige, unterständige Fühler (Fig. 347 *F*), kräftige Beine, einen mit kurzen Borsten besetzten Rand, vor allem aber durch einen tiefen Einschnitt in der Mitte des Hinterleibsendes auszeichnet, der dasselbe in 2 grosse

Schwanzlappen, **lobi praecaudales** (Fig. 347 *d*), zerlegt, zwischen denen auf der Rückseite noch 2 kurze, mit Borsten besetzte, an die Raife der Orthopteren (vgl. S. 40) erinnernde, gliedmassenähnliche Gebilde stehen, die kleinen Schwanzlappen, **lobi caudales** (Fig. 347 *c*). Letztere decken eine Papille, welche aus- und einziehbar ist und einen zierlichen Besatz von meist 6 langen Borsten trägt (Fig. 347 *E*, *e*). Diese umgeben bei den Larven die Afteröffnung, bei den Weibchen die gemeinsame After- und Geschlechtsöffnung.

Recht schädlich ist neuerdings ein Mitglied dieser Gruppe aufgetreten,

die Akazien-Schildlaus,

Lecanium Robiniarum Dougl. Fig. 347.

Namentlich in den Rheinprovinzen und Ungarn sind durch diese Laus, die in Gestalt von braunen, langgezogenen Halbkugeln die jungen Triebe besetzt, jüngere Akazienbestände stark im Wachsthum zurückgehalten nnd einzelne Stämmchen wohl auch zum Eingehen gebracht worden.

Die Weibchen haben zur Zeit ihrer vollen Entwickelung die Gestalt eines der Länge nach durchgeschnittenen Eies (Fig. 347 *A* und *B a*) von ungefähr 3–4 *mm* Höhe. An dem bald aufwärts, bald abwärts gerichteten Hinterende ist ein deutlicher Einschnitt (Fig. 347 *B b*). Die Farbe ist mehr weniger tief braun, die Oberfläche glatt und ohne auffallendere Sculptur. Hebt man zu dieser Zeit, d. h. ungefähr um die Sommersonnenwende, die weibliche Laus von der Unterlage, der sie mit ihren Rändern dicht aufliegt, ab, so findet man unter ihr in einem weisslichen Staube, der auch die Stelle, an der eine etwa abgefallene Laus sass, kenntlich macht (Fig. 347 *A*), die jungen Larven, die sich nunmehr bald über die Blätter und jüngeren Zweige verbreiten, einige Häutungen durchmachen, als flache kleine Thiere (Fig. 347 *B*, *f* und *C*) überwintern und im nächsten Frühjahre nach nochmaliger Häutung und inzwischen eingetretener Begattung durch die geflügelten Männchen die zuerst geschilderte Form annehmen.

Nitsche konnte bisher bloss die erwachsenen Weibchen und die zweite Larvenform beobachten. In Betreff der ersteren ist nur zu bemerken, dass die untersuchten Exemplare 8gliedrige Fühler und deutlich erhaltene Beine hatten. Der Bau der zweiten Larvenform geht aus Fig. 347 *C–F* hervor. Zwischen den Augen standen am Rande immer 20 kurze Haare, dann folgten jederseits bis zur ersten Stigmenfurche, die ebenso wie die zweite am Rande durch drei stärkere Haare gekennzeichnet ist, 7 und zwischen den beiden Stigmenfurchen wieder 7—8 Haare, schliesslich am Rande bis zu den Schwanzlappen jederseits 20—30 weitere Haare. Die Fühler sind stets 6gliedrig (Fig. 347 *F*). Die erwähnten Stigmenfurchen sind von Suden für Beine gehalten worden [**48**, S. 32]. Auf der Scheide der Afterpapille, die im eingestülpten Zustande die 6 langen Borsten (Fig. 347 *E e*) umschliesst, stehen 6 Haare. Die kleinen Schwanzlappen (Fig. 347 *E*, *c*) tragen an der Spitze je 3 kürzere Haare oder Borsten.

Die gewöhnliche Wohnpflanze ist die Akazie oder gemeine Robinie, **Robinia Pseudacacia** L., sowie die amerikanische rothe Akazie,

Rob. hispdida L. Auf der klebrigen Akazie, Rob. viscosa Vent., fand Nitsche diese Laus vereinzelt im Tharander Forstgarten. Sie soll aber nach v. Horvath auch auf „anderen, selbst Kulturbäumen" zu finden sein [25*b*, S. 39].

Die Larven verlassen die unter dem Leibe des ♀ liegenden Eier im Juni oder Juli und gehen auf die jungen, grünen Theile des Baumes, die Unterseite der

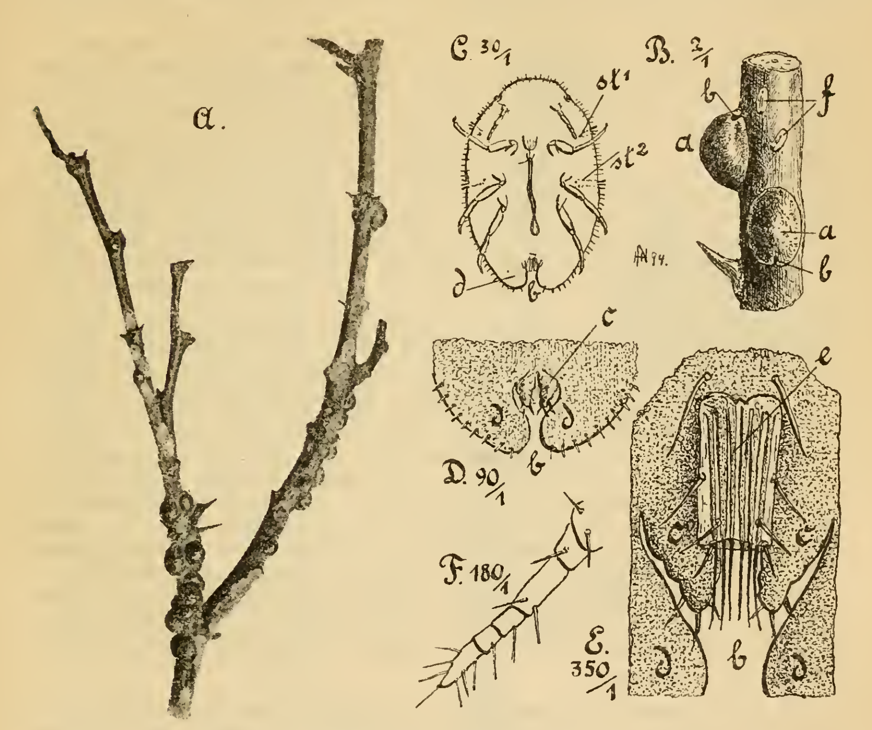


Fig. 347. Lecanium Robiniarum Dougl. *A*. Ein Akazienzweig aus Ungarn mit Weibchen, von denen einige abgefallen sind und weisse Flecke an der Rinde hinterlassen haben. Nat. Grösse. *B*. Ein kleines Stück eines Akazienzweiges mit 2 Weibchen, *a*, und 2 Larven, *f*, der zweiten Form. *C*. Larve der zweiten Form. *D*. Hinterleibsende derselben stärker vergrössert von oben. *E*. Mittlerer Theil desselben noch stärker vergrössert von unten; *b* hinterer Einschnitt des Körpers des Weibchens und der Larven. der seitlich von den beiden grossen Schwanzlappen, *d d*, begrenzt wird und innen die kleinen Schwanzlappen, *c c*, trägt. *e* die von 6 langen Borsten umgebene Afteröffnung. *F*. Fühler der Larve. Originalphotographie und -Zeichnungen von H. Nitsche.

Blätter, die Blattstiele und die neuen Triebe, wo sie sich festsaugen. Bei der ersten, nach einem Monate eintretenden Häutung werden sie 0,5 *mm* lang. Mitte August häuten sie sich zum zweitenmal, werden nun sehr beweglich und gehen auf die unteren Aeste und den Stamm. Auf der Unterseite der Aeste und an der Südseite des Stammes überwintern sie bis zum März, zu welcher Zeit sie wieder in die oberen Partien des Baumes gehen, zu saugen beginnen und ihre dritte Häutung Anfang April durchmachen, wobei sie 1·3 *mm* lang und 0·75 *mm*

breit werden. Man erkennt nun die ♀♀ an der breiteren Form. Diese erlangen ihre Reife bei der im Mai eintretenden vierten Häutung, während die schmäleren ♂♂ nun unter einem beckenförmigen Schilde Ende April Flügelstummel bekommen und im Mai durch die vierte Häutung die geflügelte Form annehmen. Nach erfolgter Begattung sterben die ♂♂, während die ♀♀ immer mehr zur eigentlichen Lecanium-Form anschwellen und unter sich ihre Eier, ein einzelnes ♀ über 300 Stück, ablegen.

Der Schaden besteht einmal darin, dass die Larven durch ihre gummiartigen Excremente „Honigthau" auf den Blättern erzeugen, der dem Russthau günstige Entwickelungsbedingungen bietet. Noch schädlicher wird das Saugen der Weibchen an den ein- und zweijährigen Trieben während der Monate April und Mai. Diese Triebe gehen dann bei starker Besetzung ein. In Ungarn ist nach v. Horvath ein Eingehen ganzer Bäume noch nicht beobachtet worden. Doch werden, wie Altum nach den Beobachtungen von Stahl bei Saarlouis berichtet, alle Zweige der Akazien angegangen, so weit sie noch keine rauhe Borke haben. Dies bestätigt Suden [48]. Die stark besetzten Stämme zeigten spärliche Belaubung, kränkelten, starben von der Spitze nach unten ab, erhielten dürre Aeste und einige 15jährige Stämmchen gingen ein. Hier war der Schaden wirklich bedeutend, da die Akazien als Rebpfähle einen guten Nutzen abwarfen.

Geschichtliches. Die ersten Schäden der Akazien-Schildlaus wurden 1881 durch Altum bekannt [XVI, III, 2, S. 367]. Seit 1879 und besonders 1881 trat diese Laus in den mehrere hundert Hektar grossen, bis 25 Jahre alten v. Galhau'schen, von J. Diederichs verwalteten Akazienanpflanzungen zu Lindlerhof bei Saarlouis massenhaft auf. Einen Namen legte Altum dem Thiere vorläufig nicht bei. Die Schäden dauerten hier und in der Umgegend fort und wurden von neuem 1887 durch Suden [48] und 1889 durch Altum [I *a*, S. 120 u. 121 beschrieben. In einer Anmerkung zur Suden'schen Publication schlägt Altum den Namen *Lecanium Robiniae* vor, den er 1889 in *Aspidiotus Robiniae* verschlechtert, denn ein Aspidiotus ist das Thier nun und nimmermehr. Zur selben Zeit fand v. Horvath die Akazienschildlaus in Ungarn und sendete sie nach England an Douglas, der sie nunmehr wirklich beschrieb und hierdurch die Priorität für den Namen Lecanium Robiniarum erhielt [15, Nr. 18]. Unter diesem Namen schildert sie v. Horvath später in einer ausführlichen, leider ungarisch geschriebenen Monographie, die uns nur in einem Referate zugänglich ist [25 *b*]. Die Verheerungen, die er beobachtete, fanden in der Gegend zwischen Donau und Theiss statt.

Die Tharander Sammlung erhielt vor einigen Jahren diese Schildlaus von Forstmeister Holfeld in Czackvar in Ungarn. Bei Tharand selbst wurde sie nur im Forstgarten vereinzelt gefunden.

Weit länger bekannt, aber forstlich viel weniger gewürdigt, ist

die Ahorn-Schildlaus,

Lecanium Aceris Bouché (Fig. 348),

welche sich von der vorhergehenden Art zunächst dadurch unterscheidet, dass die auf dem Höhenpunkte ihrer Deformation angekommenen Weibchen mehr als einen halben Kugelabschnitt darstellen, also fast knopfförmig sind, in den uns vorliegenden Exemplaren bis 5 *mm* lang und fast ebenso hoch werden und mitunter dunkelbraune Zeichnungen zeigen. Sie besetzen die Zweige junger Ahorne, namentlich des Bergahorns, so dicht, dass dieselben verdickt und warzig erscheinen (Fig. 348).

Die Lebensgeschichte dürfte im Allgemeinen der der vorhergehenden Art gleichen, ist aber im Einzelnen noch nicht verfolgt. Die Männchen sind bekannt. Der einzige Schaden, der bis jetzt in der Literatur erwähnt ist, fand im Grossherzogthum Mecklenburg - Strelitz statt, wo diese Art Anfangs der Achtzigerjahre viele Ahornheister tödtete.

Nach Signoret sollen die Weibchen 8—10 *mm* lang, 6—7 *mm* breit und 5 *mm* hoch werden können. Bei der grossen Schwierigkeit, wirklich brauchbare Definitionen der einzelnen **Lecanium**-Arten zu geben, verzichten wir hier auf jede nähere Beschreibung. Doch ist gegenüber der Annahme Altum's [**XVI**, III, 2, S. 369], diese von ihm 1882 aufgeführte Art sei neu, zu betonen, dass bereits 1801 Schrank einen *Coccus aceris campestris* erwähnt, Bouché dann 1844 ein **Lecanium Aceris** in beiden Geschlechtern beschreibt [**10** *a* S. 299], desgleichen v. Bärensprung 1849 und Curtis nach Signoret's Angabe [**47**, S. 40] bereits 1838 die ♂♂ kennt. 1862 erwähnt Döbner [**XIV**, S. 472] die Art zuerst in einer Forstzoologie. Ganz ausführlich beschreibt sie Signoret [**47**, S. 240—242] im 11. Theile seiner Monographie, der 1873 vorgelegt wurde.

Fig. 348. **Lecanium Aceris** Bouché an einem Zweige von Bergahorn. $^1/_2$ nat. Grösse. Originalphotographie von H. Nitsche.

Dagegen gebührt Altum die Priorität des Nachweises des forstlichen Schadens, den er auf Grund von Einsendungen und Mittheilungen des damaligen Forstpraktikanten v. Bassewitz schildert. Die Stiche haben Bräunung und Lockerung des Bastgewebes, bei massenhaftem Vorkommen Absterben der Pflanzen zur Folge. Das Original unserer Abbildung befindet sich ohne nähere Fundangabe in der Tharander Sammlung. Von dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Hirschberg im Erzgebirge hat Nitsche 1893 die Laus durch Oberförster Wilsdorf erhalten. Doch war das Vorkommen im dortigen Pflanzgarten

mehr vereinzelt. In den Weibchen lebt parasitisch **Anthribus fasciatus** Forst. (vgl. S. 354).

Es giebt noch viele **Lecanium**-Arten an den verschiedensten Holzgewächsen, die auch verschieden benannt sind. Ob alle diese wirklich verschiedene Arten sind oder nur wenige Arten polyphag an verschiedenen Holzgewächsen vorkommen, muss dahingestellt bleiben. Bei massenhaftem Vorkommen werden auch diese gelegentlich einmal schädlich werden können.

So liegt uns eine Mittheilung von dem damaligen Oberförster Hähner in Schluckenau in Böhmen vor, dass Schildläuse, die offenbar zu **Lecanium** gehörten, im Jahre 1889 bis 30 % der Hainbuchenheister in den Pflanzungen getödtet haben. Ob dies **Lecanium** (Pulvinaria) **Carpini** L. war, eine Art, die Ratzeburg [**V**, III, S. 194, Tfl. XI, Fig. 6] als unschädlich erwähnt und abbildet, das zu entscheiden ist uns augenblicklich nicht möglich. Nitsche erinnert sich, gelegentlich einmal in Tharand ein **Lecanium** an den dünnen Zweigen älterer Hainbuchen getroffen zu haben, untersuchte es damals aber nicht näher. Signoret beschrieb die übrigens schon Réaumur bekannte Art [**47**, S. 210].

Was für eine Art das Eschen-**Lecanium** ist, das Altum [**I** *e*, S. 337] nach Mittheilungen von Forstreferendar Stengel zu Kaisersberg in Ober-Elsass erwähnt, ist gleichfalls nicht festzustellen. Vielleicht ist es **Lecanium** (Pulvinaria) **Fraxini** Sign., das aus Montpellier bekannt wurde [**47**, S. 212].

Das *Lecanium Ulmi* Altum's haben wir bereits auf S. 1217 an die ihm zukommende Stelle gebracht.

Was die Ueberwallungs-Schildlaus Ratzeburg's ist, die er als *Lecanium cambii* bezeichnet [**V**, III, S. 194], „etwa von der Grösse eines Hanfkornes oder einer kleinen Erbse" und welche sich „im frischen Zustande durch hellgraue, concentrische feine Streifen, zwischen denen der glänzend dunkelbraune Grund durchschimmert", auszeichnet, ist absolut nicht festzustellen. Signoret erwähnt sie auch als nicht einreihbar [**47**, S. 449]. Das Thier lebt „an verletzten Eichen-Rindenstellen", wo das Cambium sich zu Ueberwallungen gestaltet. Ratzeburg sah „alte starke Eichen" am Stammende fast ganz damit bedeckt. Offenbar dasselbe Thier erwähnt Altum [**I** *e*, S. 328, Fig. 2 u. S. 325 und 326] als schädlich in 30jährigen Eichenstangenhölzern der königl. Preussischen Oberförsterei Grünewalde bei Schönebeck a. d. Elbe und an starken Eichen in der Eilenriede bei Hannover, doch giebt seine Abbildung keinerlei Anhalt zu genauerer Bestimmung. Wir halten es nicht für ein **Lecanium**.

Beiweitem die abweichendste, zu den Lecanien gehörige Form und zugleich forstlich die bedeutendste ist die, welche Ratzeburg als *Coccus racemosus* bezeichnet hat. Da das Thier aber lange vorher genau beschrieben war, können wir nach den Gesetzen der Nomenclatur nur den von ihm gegebenen deutschen Namen beibehalten. Dagegen muss der lateinische Name dem früher gegebenen weichen, und wir bezeichnen es daher als

die Fichtenquirl-Schildlaus,

Lecanium hemicryphum Dalm. (Fig. 349).

Dieser gemeine Schmarotzer erscheint in unseren Fichtenkulturen in den Sommermonaten besonders an dem Grunde der vorjährigen Triebe in Form von erbsen- bis kirschkerngrossen, rundlichen, braunen Gebilden (Fig. 349 *A*), welche bei ihrer Loslösung, entsprechend ihrer

Einzwängung zwischen die Nadeln, mancherlei zufällige Eindrücke zeigen (Fig. 349 *B*, *x*). An der vom Stamme oder Zweige abgewendeten Seite sind sie im Uebrigen der Regel nach gleichmässig gewölbt. Nur an dem oberen Ende werden zwei kleine warzenförmige Erhebungen sichtbar, zwischen denen auf der dem Stämmchen zugewendeten Seite eine nach unten verlaufende Furche (Fig. 349 *B*, *a*) beginnt. Anhänge fehlen diesen Gebilden scheinbar vollkommen. Es sind dies die erwachsenen, befruchteten Weibchen, welche oft einzeln stehen, bei starkem Auftreten aber dicht gedrängt, traubenförmig — daher der Name *racemosus* — auf mehrere Centimeter weit die Basis der vorjährigen Triebe bedecken. Im Herbste gehen aus diesen Blasen, die sich abgestorben den Winter über erhalten, die Larven hervor, welche sich nun über die diesjährigen Triebe verbreiten (Fig. 349 *F*). Einige, die männlichen, setzen sich an den Nadeln fest und werden zu schmalen, glänzend braunen, bis 2 *mm* langen und 0·5 *mm* breiten, elliptischen, schildförmigen, mit deutlichen Gliedmassen versehenen Läusen (Fig. 349 *H*). Hier überwintern sie festgesaugt und verwandeln sich unter einem durchsichtigen, nur bei genauester Beobachtung sichtbaren Wachsüberzug im Mai des nächsten Jahres zu geflügelten Männchen.

Die anderen, die weiblichen Larven, gehen an die Basis der heurigen Triebe, setzen sich unter den Deckschuppen oder an der Basis der zunächst darüber stehenden Nadeln fest und werden hier im nächsten Frühjahre zu etwas kürzeren und breiteren, hellbraunen, von weissen Wachsfäden bedeckten Läusen, die zunächst noch ihre sämmtlichen Gliedmassen behalten (Fig. 349 *G*), bei ihrer letzten, wahrscheinlich Ende April eintretenden Häutung aber ihre Beine verlieren und nur kleinste Fühlerstummel behalten (Fig. 349 *D*). Nach Entwickelung der Männchen werden sie begattet und verwandeln sich, bei weiterer Entwickelung der Eierstöcke, unter starkem Wachsthum zu den oben geschilderten, erbsenförmigen Gebilden. Ihre honigthauähnlichen Excremente bilden den Nährboden für den als Russthau bezeichneten Pilz, der hier stark wuchert und als schwärzlicher Ueberzug der Zweige und Nadeln auftritt. Der Saftverlust, der durch das Saugen der Larven und Weibchen verursacht wird, beeinträchtigt das Wachsthum der jungen Fichten. Die im Vorjahre stärker befallenen Zweige erzeugen im Frühjahr nur ganz kurze und kurz benadelte neue Triebe, und ganz stark befallene Bäumchen können eingehen. Doch ist das Insekt nicht nur auf junge Fichten beschränkt, sondern findet sich auch in den Wipfeln älterer Bäume.

Auch bei dieser Art können wir nur die wichtigsten Züge des feineren Baues kurz hervorheben. Die erste, in beiden Geschlechtern, so weit Nitsche erkennen konnte, gleichgebildete Form mit den beiden langen Schwanzborsten und sechsgliedrigen Fühlern ist in Fig. 349 *F* abgebildet. Wenn Ratzeburg [V, III, Tafel XI, 8 *L* ♂] dieselbe als wahrscheinlich ausschliesslich männlich ansieht, irrt er sicher. Diese Larven scheinen zunächst in der Bruthöhle der Mutter zu bleiben; aber wenigstens bei im Zimmer gehaltenen Exemplaren häuten sie sich bereits im Herbst zum erstenmale und werden nun zu typischen Lecanium-Larven mit deutlichen Schwanzlappen (Fig. 349 *G*). Jetzt

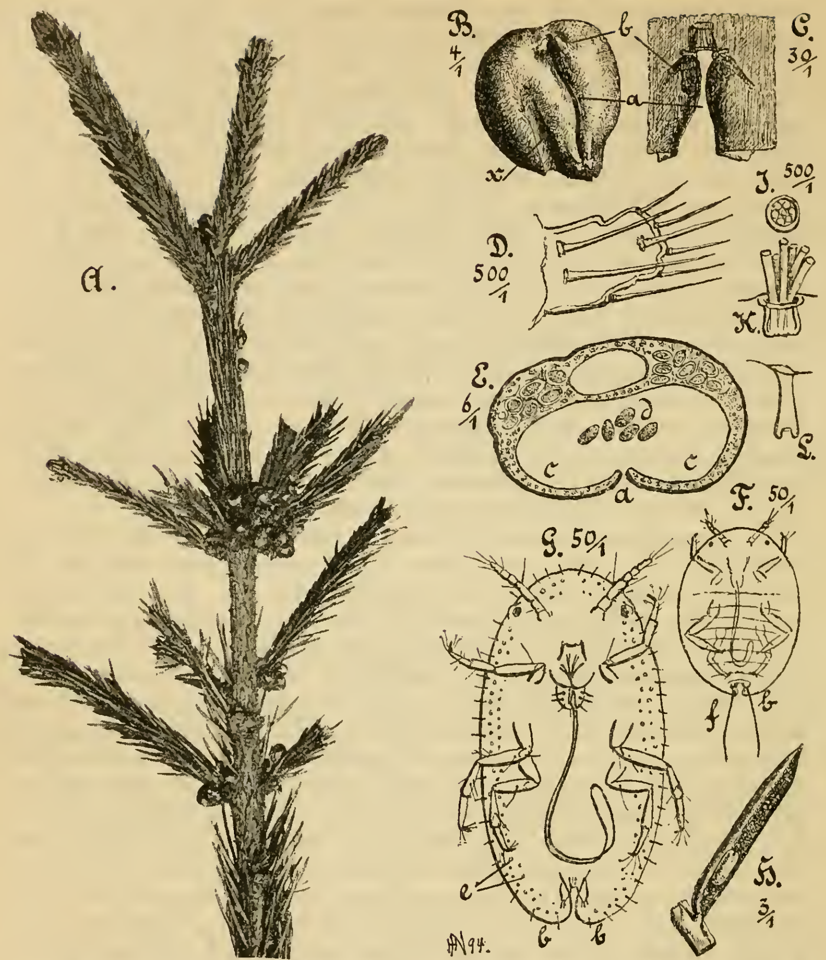


Fig. 349. **Lecanium hemicryphum** Dalm. (*Coccus racemosus* Ratz.) *A*. Fichtenwipfel mit erwachsenen ♀♀ $^1/_2$ nat. Grösse. *B*. Erwachsenes ♀ von der Bauchseite gesehen in der natürl. Stellung, d. h. das Hinterende nach oben gerichtet; *x* zufällig durch eine Fichtennadel erzeugter Eindruck. *C*. Hinterende desselben mit den beiden Schwanzlappen. *D*. Stummelförmiger Fühler des ♀. *E*. Querschnitt durch ein erwachsenes ♀. *F*. Larve des 1. Stadiums mit noch unbestimmtem Geschlechte. *G*. ♀ Larve des 2. Stadiums mit den deutlichen Wachsporen. *H*. ♂ Larve des 2. Stadiums an einer Fichtennadel. *I*. Rosettenförmige Wachspore der ♀ Larve des 2. Stadiums von oben gesehen. *K*. Dieselbe im Profil mit dem vortretenden Büschel Wachsfäden, die abgebrochen sind. *L* Wachspore der ♂ Larve des 2. Stadiums im Profil. *a* Die Spalte, in der sich die beiden Seitenränder des Körpers des erwachsenen ♀ so nähern, dass sie den Brutraum bilden. *b* Schwanzlappen. *c* Brutraum. *d* Ein Haufen bereits abgelegter Eier. *e* Wachsporen der ♀ Larve des 2. Stadiums. *f* Schwanzfäden der Larve des 1. Stadiums. *A*. Originalphotographie, *B–L*. Originalzeichnungen von H. Nitsche.

sind die Geschlechter unterscheidbar: Die Weibchen (Fig. 349 *G*) sind verhältnissmässig breit und kurz, und die Wachsporen, die in einer mehrfachen Reihe den Rand des Leibes auf der Rückenseite umstehen, sind rosettenförmig, d. h. sie umfassen 5—6 Einzelporen für je einen Wachsfaden (Fig. 349 *I*). Die Männchen sind dagegen länger und schmäler (Fig. 349 *H*) und die gleichfalls vorhandenen, aber viel kleineren, nur einfachen und stärker in die Cuticula eingesenkten Wachsporen haben die auf Fig. 349 *L* abgebildete Gestalt. Sie sind es, die den durchsichtigen, nicht aus einzelnen Fäden bestehenden, sondern krustenförmigen Wachsschild absondern, unter dem die Verwandlung in die ♂ Imago im Frühjahre vor sich geht, wahrscheinlich ganz ähnlich, wie wir dies in Fig. 339 *B—E* abbildeten. Das geflügelte, mit 2 Schwanzfäden versehene ♂ erhält hierbei auch deutliche Schwingkölbchen, die bisher übersehen wurden (Fig. 339 *F*). Die Verwandlung der ♀ Larve im Frühjahre konnte Nitsche noch nicht vollständig verfolgen, doch giebt die Ratzeburg'sche Abbildung [**V**, III, Tafel XI 8 *L* ♀] offenbar eine richtige Zwischenstufe zwischen Fig. 349 *G* und *B* wieder. Die Art und Weise, wie die bereits Ratzeburg völlig bekannte Absonderung der Wachsfäden auf dem weiblichen Larvenkörper geschieht, so dass er dann flockig behaart erscheint, erläutert Fig. 349 *K*. Bei der letzten Häutung verliert die ♀ Larve die sechsgliedrigen Fühler, die durch ganz kurze, stark beborstete Stummel ersetzt werden (Fig. 349 *D*). Die Beine gehen, wie es scheint, ganz verloren, dagegen bleiben die Mundwerkzeuge, die allein die Festheftung des mit dem Kopfe nach unten sitzenden Thierchens besorgen. Was die stärkeren Chitinisirungen am Vorderende sind, die Ratzeburg als Höckerchen auf Tafel XI, 8 *F* ♀, abgebildet hat, und die, der Natur entsprechend allerdings viel weniger deutlich, auch auf Fig. 349 *B* zu sehen sind, ist vorläufig nicht zu entscheiden. Dagegen entsprechen sicher die daselbst mit *b* bezeichneten Stellen, die als braune Knöpfchen erscheinen, den grossen Schwanzlappen der Larven. Die schärfste Eigenthümlichkeit unserer Art besteht aber darin, dass, wie Fig. 349 *E* nach einem wirklich angefertigten Querschnitte zeigt, das flach bleibende ♀ sich bei weiterem Wachsthume bauchwärts so zusammenkrümmt, dass die Seitenränder des Leibes in der Mitte der Bauchseite derartig nahe aneinander stossen, dass nur eine feine Spalte übrig bleibt (Fig. 349 *B* und *E*, *a*). Hierdurch wird die rundliche Gestalt bedingt, zugleich aber die ganze Bauchseite der Betrachtung entzogen. Letztere umschliesst nun einen ventralen Brutraum, in den die Eier abgelegt werden und den die Larven schliesslich durch die Spalte *a* verlassen. Die eben geschilderten Eigenthümlichkeiten sind so bedeutend, dass die Fichtenquirl-Schildlaus sicher wenigstens eine eigene Untergattung bilden muss. Wir definiren sie mit Rücksicht auf die ergänzenden Untersuchungen Nitsche's folgendermassen:

Untergattung Physokermes Sign., zu **Lecanium** gehörig.

♀ beinlos, aber mit ganz kurzen beborsteten Fühlerstummeln, ganz flach, aber bauchwärts so stark eingerollt, dass die Seitenränder des Leibes unterwärts aneinanderstossen und nur eine feine Spalte übrig lassen. Körper daher scheinbar knopfförmig, einen ventralen Brutraum für die Eier umschliessend, mit zugespitztem Vorderende zwischen Knospenschuppen und Nadeln mit Hilfe der Stechborsten festsitzend. Hinterende abgerundet, mit den beiden noch erkennbaren Schwanzlappen nach oben gerichtet.

♂ geflügelt und mit Schwingkölbchen, die jedes zwei gekrümmte Hakenborsten tragen. Fühler 10gliedrig, Hinterleib mit lang vorstehender Ruthe und 2 langen Schwanzfäden.

Die Wohnpflanze der Fichtenquirl-Schildlaus scheint normalerweise ausschliesslich die Fichte oder Rothtanne, **Picea excelsa** Link, zu sein. Doch ist sie von Keller in der Schweiz auch an in Gärten gezogenen Exemplaren der Nordamerikanischen **Picea alba** Lk. gefunden worden [**28** *c*, S. 20].

Die Angabe von Boisduval [**7**, S. 320], dass der „*Chermes piceae* Geoffr." in den Gärten bei Paris nicht nur auf „épicea", sondern auch auf „sapin", also

auf der Weisstanne vorkäme, ist ganz vereinzelt, und NITSCHE glaubt, dass es sich hier um eine Verwechselung der wirklichen Fichtenquirl-Schildlaus mit einer ähnlich grossen Art handelt, die er selbst 1893 durch Vermittelung von PAULY in München kennen lernte, welche aber vorläufig wegen der Menge weisser Wollfäden, die unter dem Leibe der erwachsenen ♀♀ vortreten, zu der eben nur hierdurch, also sehr schlecht charakterisirten TARGIONI'schen „Gattung" Pulvinaria gerechnet werden muss. Diese Schildlaus kam 1893 in Bayern im Assessorenbezirk Zeyern des Forstamtes Kronach vor, ohne übrigens zu schaden. Es könnte vielleicht diejenige sein, die SCHRANK [**46**, II, 1, S. 146] unter dem Namen „Fichten-Schildlaus 1269, *C. Pineti*," beschreibt. Er sagt: „Im April deckt das Weibchen seine Eier mit einem niedergedrückt halbkugelförmigen Pakete weisser Seide, die deutlich aus Fäden zusammengesetzt ist, die im Kreisbogen hin und wieder gezogen sind". Doch passt gar nicht die früher gemachte Bemerkung „linienförmig" und bereits F. LÖW hat nachgewiesen, dass hier SCHRANK allerlei Verwechselungen gemacht hat. Auch sind die Wohnortsangaben „an den Föhrennadeln, an den Zweigen der Fichte" äusserst wenig scharf, besonders wenn man bedenkt, welcher Missbrauch mit den deutschen Nadelholznamen getrieben wurde und wird.

Im Allgemeinen ist das Insekt am häufigsten in schlechtwüchsigen Fichtenkulturen, besonders Pflanzungen von halber Manneshöhe, bei Tharand namentlich in vom Wild verbissenen. Doch berichtet v. PANNEWITZ [**54**, S. 570 u. **V**, III, S. 143], dass er 1835 und 1836 in Ober-Schlesien die Laus auf „älteren Fichten", und zwar damals nur auf solchen gefunden habe, während gleichzeitig H. COTTA sie nur auf 3—15jährigen gesehen haben will. JUDEICH hat sie 1867 auf Tharander Revier im Weiseritzthale auch in den Gipfeln ganz alter, haubarer Fichten gefunden, die allerdings bereits durch die Einflüsse des Locomotivrauches geschädigt waren [**II**, S. 170 Anm.]. Doch scheint Kränklichkeit der Fichten keine durchaus nothwendige Vorbedingung des Auftretens dieser Schildlaus zu sein. Auf jeden Fall ist es zu viel gesagt, wenn HENSCHEL [**XII**, S. 21] bemerkt: Mit der Fichten-Schildlaus „spricht sich in der Regel der äusserste Kümmerungszustand solcher junger Holzbestände aus und der kundige Forstmann gewahrt sie fast nie, ohne die grössten Aufzuchtsfehler als Ursache zu erkennen".

Dass das Saugen der männlichen Larven an den Nadeln grossen Schaden macht, möchten wir bezweifeln. Dagegen hat das Saugen der weiblichen Larven und der erwachsenen Weibchen an den Trieben selbst sicher eine hervorragende Bedeutung. Wenn, wie wir dieses erst neuerdings auf Langebrücker Revier bei Dresden sahen, die Larven die Gipfel- und Quirltriebe des Vorjahres mitunter auf eine Länge von 20 *cm* und mehr dicht besetzen, so kommen die Maitriebe nicht mehr zu gedeihlicher Entwickelung. An einem uns vorliegenden Stämmchen misst der Gipfeltrieb von 1892 23 *cm*, der von 1893 nur 3 *cm*, die 1892er Nadeln sind ungefähr 1 *cm*, die 1893er nur 3 *mm* lang. Wirkliche Entnadelung der Fichten, wie BRACHMANN sie beschreibt [**II**, S. 164], haben wir noch nicht gesehen.

Wie schon seit Langem bekannt, sind häufig die von der Fichtenquirl-Schildlaus befallenen Fichtenstämmchen, und zwar besonders auf der Rinde, weniger auf den Nadeln, mit einer schwarzen „kleisterähnlichen" Substanz überzogen. Es ist dies sogenannter „Russthau", d. h.

der Gonidienzustand eines Pyrenomyceten (vgl. S. 174), des **Apiosporium pinophilum** Fuckel, der in diesem Gonidienzustande wohl auch als Torula pinophila bezeichnet wird. Die Feststellung der Thatsache, dass dieser Russthau der Fichte wirklich zu der genannten, bisher nur auf der Tanne [**XXV** a, S. 576] gefundenen Art gehört, verdanken wir der Freundlichkeit von Prof. Dr. A. B. Frank in Berlin. Der Russthau steht in genauer Lebensgemeinschaft mit den Schildläusen, deren honigartige, flüssige Excremente den Nährboden für den saprophytischen Pilz abgeben, dem daher auch eine physiologische Schädigung der Fichten kaum nachzuweisen ist.

Ausser einigen Schlupfwespen ist ein Rüsselkäfer, **Anthribus varius** Fabr., ein Feind der Fichtenquirl-Schildlaus, da seine Larve in der Bruthöhle der Weibchen parasitisch lebt (vgl. S. 354).

Die erste sicher auf diese Art zu beziehende Erwähnung forstlichen Schadens geschah auf der Versammlung Deutscher Land- und Forstwirthe zu Altenburg 1843 [**54** S. 570] v. Pannewitz berichete über denselben aus Oberschlesien, wo die Vermehrung besonders 1835 und 1836 stark war, Heinrich Cotta aus der Gegend von Franzensbad. v. Holleben und v. Berlepsch kannten die Erscheinung gleichfalls. Erst 1866 berichtet wieder Brachmann [**11**] über grössere Schäden auf den königl. Sächsischen Staatsforstrevieren Rossau und Dittersdorf. In ersterem waren 10 *ha* 5—6jähriger Fichten, sowie einzelne 15jährige Pflanzen so stark befallen, dass jedes Stämmchen besetzt war, während auf letzterem 20 *ha* 8—15jähriger Pflanzungen geschädigt waren. 1884 berichtet Baudisch ähnliche Erscheinungen, namentlich auch die Infection einer ganz frohwüchsigen Kultur aus Gross-Wisternitz bei Olmütz [**3** *b*], sowie 1885 Altum aus Schlesien [**1** *e*, S. 336] und Keller [**28** *c*] aus der Schweiz bei Zürich, St. Gallen und Solothurn. Das intensivste uns persönlich bekannt gewordene, aber nicht übermässig ausgedehnte Auftreten fanden wir 1893 auf dem königl. Sächsischen Staatsforstrevier Langebrück in einer 18 :5 begründeten, mit Kiefernreihen durchsetzten Fichtenpflanzung auf über 4 *ha*. Stärker scheint im Jahre 1894 die Schildlaus in dem gräflich Schönburg'schen Reviere Penig in Sachsen aufzutreten, wo nach freundlicher schriftlicher Mittheilung von Forstassesor Fleck im Ganzen gegen 300 *ha* inficirt sind.

Geschichtliches. Wenn Ratzeburg 1844 [**V**, S. 192] sagt, dass sein *Coccus racemosus* bisher „weder seinem Namen, noch seiner Verwandlung nach bekannt gewesen" sei, so irrt er gewaltig. Allerdings können die von Signoret [**47**, S. 39] hierher gezogenen Synonyme *C. abietis rotundus* Geoffroy 1764, Modeer 1778, Gmelin 1791, sowie *C. piceae* Schrank 1801 nicht mit voller Sicherheit auf die Fichtenquirl-Schildlaus gedeutet werden, und geben daher kein Anrecht auf Priorität des Namens. Dagegen ist über allen Zweifel erhaben, dass der **Coccus hemicryphus**, den 1825 Dalman [**14**] nach ♀ und Larve beschreibt und abbildet, genau dasselbe Thier ist, das Ratzeburg 1844 für neu hielt und *Coccus racemosus* taufte. Dass Signoret, der anfänglich [**47**, S. 39] dies Verhältniss ganz richtig erkannte, später [**47**, S. 275 und 280] beide wieder trennte, kommt daher, dass ihm keine Originalien zur Verfügung standen, und er nicht glauben konnte, der sonst so genau arbeitende Ratzeburg habe die Spalte an der Bauchseite des Thieres, die Dalman so richtig abbildet, übersehen. Wie Nitsche oben gezeigt hat, ist dem aber doch so. Dass die Fichtenquirl-Schildlaus, wie sie Ratzeburg beschreibt, nach Larve und ♀ wirklich zu den **Lecanium**-Formen gehört, hat Signoret ganz richtig erkannt [**47**, S, 273]. Ebenso richtig hat er aber auch die Charaktere erkannt, welche den Dalman'schen **Coccus hemicryphus** von den übrigen Lecanien trennen. Durch seine Definition [**47**, S. 279 u. 280] wird daher das von Targioni-Tozzetti [**49**, S. 41] aufgestellte, aber nicht definirte Genus Physokermes zu einem brauchbaren systematischen Begriffe, den wir

hier aus praktischen Gründen allerdings nur als Untergattung verwerthen, und den wir nach NITSCHE's Untersuchungen weiter oben noch ein wenig genauer definirt haben.

Abwehr der Schildlausschäden ist sehr schwer. In den meisten Fällen wird der Schaden erst entdeckt, wenn die Larven bereits die abgestorbene Mutter verlassen und sich über die Pflanze verbreitet haben. Dann hilft die Entfernung der alten abgestorbenen Weibchen nichts mehr, und den Jungen ist kaum beizukommen. Nur bei den Arten, bei denen, wie z. B. bei **Aspidiotus Salicis** L., die Eier unter dem mütterlichen Schilde überwintern, ist dies leichter. Aber auch hier ist Aushauen und Verbrennen der befallenen Pflanzen das einzige radicale Mittel, das leider bei starker Vermehrung häufig gleichbedeutend ist mit Vernichtung der ganzen Kultur, und darum oft unanwendbar erscheint. Abbürsten und Abkratzen der Weibchen ist, auch wenn die Larven noch nicht ausgeschlüpft sind, kaum gründlich durchzuführen, besonders wenn es sich, wie oft bei **Coccus Fagi** BÄRENSP., um ältere, bis in die Wipfel hinauf befallene Bestände handelt. Sitzen die Läuse an jungen Trieben, so kann das Abkratzen mechanisch schaden. Auch ist bei den in Wollflocken lebenden Arten zu bedenken, dass die losgelöste Wolle leichter vom Winde fortgetragen wird und so die Abwehr die Ausbreitung des Uebels befördern kann. Bestreichen der befallenen Stämme und Pflanzen mit noch so billigen Flüssigkeiten, z. B. mit Kalkmilch, ist im Grossen theuer und durchaus nicht sicher wirkend, weil es schwer ist, die Stämmchen und Blätter so zu benetzen, dass wirklich alle Feinde getödtet werden. Auf jeden Fall muss man versuchen, nicht blos die „Schilde", sondern auch die oft entfernt davon in Verstecken sitzenden Larven zu vernichten. Wegen den etwa anzuwendenden Flüssigkeiten verweisen wir auf das bei den Blattläusen auf S. 1216 Gesagte und betonen nochmals, dass alle solche Massregeln nur im Kleinen durchführbar sind.

Die Thierläuse.

Die **Parasita**, die letzte Gruppe der Rhynchota, umfassen nur die echten Läuse, nachdem die früher mit ihnen wegen der Aehnlichkeit des allgemeinen Habitus und der Lebensweise verbundenen Pelzfresser, **Mallophaga** (vgl. S. 275), wegen ihrer kauenden Mundwerkzeuge von hier entfernt und mit Recht den Orthopteren zugewiesen wurden. Es sind Aussenschmarotzer auf der behaarten Haut der Säuger und des Menschen und können hier nur ganz kurze Erwähnung finden.

Die echten Läuse, die Familie der **Pediculidae**, sind kleine flügellose, flachgedrückte Rhynchoten mit sehr feinem, aus- und einstülpbarem, auf die Mundwerkzeuge der übrigen Rhynchoten nicht ohneweiters zurückführbarem Saugrohr, mässig langen, fünfgliedrigen Fühlern, nicht in deutliche Ringe geschiedener Brust, drei Paar starken und kurzen, zur Anklammerung an die

Haare geeigneten Beinen, mit ein- bis zweigliedrigen, in eine starke Klaue auslaufenden Tarsen und neunringeligem Hinterleibe. Wenn Augen vorhanden, sind es einfache Punktaugen, die an Stelle der Netzaugen treten. Ihre Eier, vom Volke „Nisse" genannt, sind in der Gestalt am besten mit einem gewöhnlichen Porzellanpfeifenkopfe zu vergleichen. Auch sie haben an ihrem freien abgestutzten Ende einen flachen, beim Ausschlüpfen der Larve abspringenden Deckel, und das rohrähnliche untere Ende des Pfeifenkopfes wird nachgeahmt durch eine Kittsubstanz, mit der sie den Haaren schräg seitlich angeklebt werden. Sie zerfallen in drei Gattungen.

Die Gattung **Haematopinus** Leach ist durch den völligen Mangel der Augen und den schmalen von dem langeiförmigen Hinterleib scharf abgesetzten Thorax unterschieden.

H. piliferus Denny bewohnt den Haushund und darf nicht mit dessen Haarling, **Trichodectes canis** Nitz., verwechselt werden (vgl. S. 275).

H. suis L. lebt aut dem Hausschwein und dem Schwarzwild, **H. crassicornis** B. auf dem Rothwild.

Die Gattung **Pediculus** L. hat einen schmalen, allmählich nach dem lanzettlichen Hinterleibe zu sich verbreiternden Thorax und deutliche Augen. Diese Gattung scheint ausschliesslich auf den Menschen beschränkt und umfasst nur die beiden Arten **P. capitis** de Geer, die Kopflaus, und **P. vestimenti** Burm., die Kleiderlaus.

Die Angaben, dass es eine besondere Läusesuchtlaus gäbe, sind unrichtig. Läusesucht als eine eigene Krankheit besteht nicht, dagegen können sich an unreinlich gehaltenen, hilflosen Kranken die Kleiderläuse oft in erschreckender Weise vermehren.

Die Gattung **Phthirius** Leach hat einen an Breite den breiten, kurzen Hinterleib fast übertreffenden Thorax, an dem vorn der schmale Kopf sich scharf abhebt. Die einzige Art, **Ph. pubis** L., die Filzlaus, ist gleichfalls dem Menschen eigenthümlich.

Literaturnachweise zu dem Kapitel XIII „Die Schnabelkerfe".
1. Altum. *a)* Waldbeschädigungen durch Thiere und Gegenmittel. 8. Berlin 1889. *b)* Lachnus exsiccator n. sp., Buchenkrebs-Baumlaus. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen IX, 1878, S. 332—337. *c)* Die langschnäbelige Baumlaus (Lachnus longirostris n. sp.). Daselbst X, 1879, S. 81—85. *d)* Aradus cinnamomeus Pz., ein neuer Kiefernfeind. Daselbst XI, 1879, S. 230—233. *e)* Ueber Woll- und Schildläuse. Daselbst XVII, 1885, S. 327—337. *f)* Die Ulmen-Gallenlaus. Daselbst XIX, 1887, S. 115. *g)* Das Antinonnin im Dienste des Forstschutzes. Daselbst XXV, 1893, S. 627—636. — **2.** v. Bärensprung. Beobachtungen über einige einheimische Arten aus der Familie der Coccinen. d'Alton's Zeitschr. f. Zoologie I, 1848, S. 165—170 und 173—176. — **3.** Baudisch, Fr. *a)* Die Tannenrindenlaus und deren Feind. Centralbl. f. d. gesammte Forstwesen VIII, 1882, S. 252 und 253. *b)* Entomologisches. Daselbst X, 1884, S. 584—587. — **4.** Blochmann, F. *a)* Ueber die Geschlechtsgeneration von Chermes abietis L. Biologisches Centralblatt VII, 1887, S. 417—420. *b)* Ueber den Entwickelungskreis von Chermes abietis L. Verhandl. des naturhistor.-medicin. Vereines zu Heidelberg. Neue Folge IV, 1892, S. 249—258. — **5.** Boas, J. E. V. Om en Rodlus, Pemphigus Poschingeri paa Aedelgran. Tidsskrift for

Skovvaesen II, 1890, S. 107—112. — **6.** Bock. Ueber Lecanium Quercus. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen XXIV, 1892, S. 594 und 595. — **7.** Boisduval. Essai sur l'entomologie horticole. 8. Paris 1867. — **8.** Borggreve. Die neue Buchenkrankheit. Forstl. Blätter XVI, 1879, S. 360—365. — **9.** Borgmann. Beschädigung des Buchenaufschlages im Jahre 1889 durch Lachnus fagi L. u. s. f. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen XXI, 1889, S. 753—756. — **10.** Bouché, P. Fr. *a)* Beiträge zur Naturgeschichte der Scharlachläuse. Stettiner entomolog. Zeitung V, 1844. S. 293—302. *b)* Neue Arten der Schildlaus-Familie. Daselbst XII, 1851, S. 110—112. — **11.** Brachmann. Mittheilungen über den Frass von Coccus racemosus auf Rossauer und Dittersbacher Revier. Tharander forstliches Jahrbuch XVIII, 1868, S. 162—170. — **12.** Büsgen, M. Der Honigtau. 8. 1891, 91 S. m. 2 Tafeln. Auch in der Jenaischen Zeitschr. f. Naturwissensch. XXV. — **13.** Cholodkowsky, N. Zur Biologie und Systematik der Gattung Chermes L. St. Petersburg 1889. 8. 35 S. — **14.** Dalman. Om några Svenska arter af Coccus u. s. f. K. Vetensk. Akad. Handlingar. Stockholm, 1825, S. 350—374. — **15.** Douglas. Notes on some british and exotic coccids Nr. 1—24. The Entomologists monthly magazine XXII bis XXVIII, 1885—1892. — **16.** Dreyfus, L. Ueber Phylloxerinen. 8. 88 S. Wiesbaden 1889. — **17.** Eckstein, K. *a)* Die Kiefer und ihre thierischen Schädlinge. I. Fol. Berlin 1893. *b)* Die Eschen-Flockenlaus, sowie die Buchen-, Baum- und Wolllaus. Allgem. Holzverkaufs-Anzeiger I, 1889, S. 286. *c)* Zur Biologie der Gattung Chermes, Tannenlaus. Zeitschr. f. d. Forst- u. Jagdwesen XXII, 1890, S. 340. — **18.** v. Freyberg. Krankheit der Kolchischen Fasanen. Zoologischer Garten VII, 1866, S. 233—235. — **19.** Geise, O. Die Mundtheile der Rhynchoten. Archiv für Naturgeschichte XLIX, 1883, S. 315—373. — **20.** Glaser, L. Zur Naturgeschichte der Fichtengallllaus (Chermes abietis). Entomologische Nachrichten XI, 1885, S. 234—239 und 324—328; XII, 1886, S. 247—250; XIII, 1887, S. 152—156. — **21.** Geutner. Das Absterben der Weisstannen im Jahre 1843 in dem königl. Forstrevier Windischmarchwitz. Verhandl. d. schles. Forstvereines 1844, S. 108 u. 109, und 1846, S. 82 u. 83. — **22.** Hartig, R. *a)* Ueber Pflanzenkrankheiten. Bericht über d. IV. Versamml. Deutscher Forstmänner z. Greifswald 1875, S. 94—103. *b)* Die krebsartigen Krankheiten der Rothbuche. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen IX, 1878, S. 376—383. *c)* Die Buchenbaumlaus, Lachnus exsiccator Alt. Untersuch. a. d. forstbotan. Institute zu München I, 1880, S. 151—155. *d)* Die Buchenwolllaus, Chermes fagi Kltb. Daselbst I, 1880, S. 156 bis 162. — **23.** Hartig, Th. *a)* Jahresberichte über die Fortschritte der Forstwissenschaft I, Berlin 1837. *b)* Versuch einer Eintheilung der Pflanzenläuse u. s. w. Germar's Zeitschr. f. Entomologie III, 1841, S. 359—376. *c)* Brief über Wurzelläuse an Fichten. Verhandlungen des Hils-Solling Forstvereines 1856, S. 52—57. — **24.** Holzner, G. Pemphigus Poschingeri n. sp., Tannenwurzellaus. Stettiner entomologische Zeitung XXXV, 1874, S. 221 und 222, S. 321—324.

— **25.** v. Horváth, G. *a)* Die Excremente der gallenbewohnenden Aphiden. Wiener entomologische Zeitung VI, 1887, S. 249—254. *b)* Von der Schildlaus der Robinie. Abhandlungen der ungarischen Akad. d. Wiss. IX, S. 156—164; Ungarisch. Ein Referat in Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten II, 1892, S. 38 u. 39. — **26.** Jordan, K. Ueber Aphrophora spumaria (Schaumcicade) als Weidenschädling. Forstliche Blätter XXVIII, 1891, S. 124. — **27.** Kaltenbach., J. H. *a)* Monographie der Familie der Pflanzenläuse. 8. Aachen 1843, mit 1 Tfl. *b)* Fünf neue Species aus der Familie der Pflanzenläuse. Stettiner entomol. Zeitung VII, 1846, S. 169—175. — **28.** Keller, C. *a)* Beobachtungen über die natürliche Beschränkung der Vermehrung von Chermes coccineus. Schweizer. Zeitschr. f. d. Forstwesen 1883, S. 165—172. *b)* Weitere Beobachtungen über die Vernichtung von Chermes. Daselbst 1884, S. 17—22. *c)* Beobachtungen auf dem Gebiete der Forstentomologie. Daselbst 1885, S. 10—26. *d)* Zur Biologie der Chermes-Arten. Oesterr. Forst-Zeitung VII, 1889, S. 279 u. 280. — **29.** Kessler, H. F. *a)* Die Lebensgeschichte der auf Ulmus campestris vorkommenden Aphiden-Arten u. s. w., 8. 25 S., 1 Tfl. Cassel 1878. *b)* Neue Beobachtungen und Entdeckungen an den auf Ulmus campestris vorkommenden Aphiden-Arten. Bericht d. Vereines f. Naturkunde zu Cassel XXVI u. XXVII, 1880, S. 57—90 mit 2 Tfln. — **30.** Koch, C. L. Die Pflanzenläuse. 8. Nürnberg 1857. 335 S. u. 54 Tfln. — **31.** Köppen, F. Th. Die schädlichen Insekten Russlands. 8. Petersburg 1880. — **32.** Krahe. Lehrbuch der Korbweidenkultur. 8. 4. Aufl., Aachen 1886. — **33.** Leuckart, R. Die Fortpflanzung der Rindenläuse. Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. 1859, S. 208—231. — **34.** Lichtenstein, J. *a)* Les Pucerons; Monographie des Aphidiens. I. Genera. 1885. *b)'* Les migrations du Puceron des Galles rouges de l'ormeau champètre u. s. f. Comptes rendus XCV. 1882, S. 1171—1173. *c)* Les migrations des pucerons confirmées u. s. f. Daselbst XCVII, 1883, S. 197—199. *d)* Nouvelles decouvertes aphidiologiques. Daselbst XCVII, 1883, S. 1572—1574. — **35.** v. Linker. Der besorgte Forstmann. 8. Weimar 1798. — **36.** Lodemann. Aus der Insektenwelt. Allgem. Holzverkaufs-Anzeiger I, 1889, S. 15. — **37.** Löw, Fr. *a)* Zur Systematik der Psylloden. Verhandl. der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft zu Wien XXVIII, 1878, S. 585—610. *b)* Bemerkungen über die Fichtengallenläuse. Daselbst XXXIV, 1885, S. 481—488. *c)* Ueber eine noch unbeschriebene Eschen-Blattlaus. Wiener entomol. Zeitung I, 1882, S. 13—19. *d)* Katalog der Psylliden des palaearktischen Faunengebietes. Daselbst I, 1882, S. 209 bis 214. *e)* Zur Kenntniss des Nadelholz-Cocciden. Daselbst I, 1882, S. 270—275. — **38.** Newstead, R. On some new or little known Coccidae found in England. The Entomologists monthly magazine XXVII, 1891, S. 164—166, XXVIII, 1892, S. 141—147. — **39.** Nitsche, H. Mittheilungen aus dem zoologischen Institute der Forstakademie zu Tharand. Tharander Jahrbuch XXXI, 1881, S. 158 bis 190. — **40.** Nördlinger. *a)* Ueber den Waldhonigthau. Allg. Forst-

u. Jagdzeitung XX, 1854. S. 364—368. *b)* Ueber den Waldhonigthau. Daselbst XXI, 1855, S. 309—311. *c)* Waldhonigthau. Kritische Blätter XLVI, 2, 1864, S. 128—134. — **41.** Ormerod, A. E. A Manual of injurious insects. 8. London (1881). — **42.** Pfeil. Insektensachen. Kritische Blätter X, 1, 1836, S. 86—134. — **43.** Ratzeburg. Eichenbeschädigung durch Schildläuse. Tharander Jahrbuch XX, 1870, S. 187 bis 194. — **44.** Schaal. Schädliches Auftreten der grünen Fichtenrindenlaus u. s. f. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung LVI, 1880, S. 76. — **45.** Schollmayer. Beitrag zur Kenntniss der Eichenschildläuse. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen XIV, 1888, S. 385—389. — **46.** Schrank, F. v. P. Fauna boica I—III, 1779—1803. — **47.** Signoret, V. Essai sur les Cochenilles. Annales de la Société entomologique de France. 1868 bis 1876 mit 21 Tfln. Der Separatabdruck ist durchlaufend paginirt 1 bis 514. Wir citiren nach ihm. — **48.** Suden, B. Die Akazienrindenlaus. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen XIX, 1887, S. 31—35. — **49.** Targioni-Tozzetti, A. Introduzione alla seconda Memoria u. s. f. Atti della Società italiana di scienze naturali XI, 1868, S. 45. — **50.** v. Thümen, F. Schildläuse als Zerstörer der Schwarzpappel. Oesterr. Forstzeitung V, 1887, S. 19. — **51.** Wedde, H. Beiträge zur Kenntniss des Rhynchotenrüssels. Archiv f. Naturgeschichte LI, 1885, S. 113 bis 143 mit 2 Tfln. — **52.** Winkler, W. Zur Anatomie der durch die Fichtenrindenlaus an Fichtenzweigen entstehenden Zapfengallen. Allg. Forst- u. Jagdzeitung LIV, 1878, S. 368. — **53.** K . . . . Aus dem Leben des Fichtenblattsaugers. Centralbl. f. das gesammte Forstwesen X, 1884, S. 276—283. — **54.** . . . . Amtlicher Bericht über die siebente Versamml. deutscher Land- und Forstwirthe in Altenburg im September 1843. 8. Altenburg 1844. — **55.** Le Kermés du hêtre. Revue des eaux et des forêts XXXIII, 1894, S. 215—217. — **56.** Magerstein. Einiges aus der Naturgeschichte der Tannenrindenläuse, Chermes L. Centralbl. f. das gesammte Forstwesen IX, 1883, S. 320 bis 323.

Nachträge.

In diesem Abschnitte sollen von uns nachträglich aufgefundene Irrthümer verbessert und Lücken ausgefüllt werden. Glücklicherweise scheint uns dies nur an wenigen Stellen nothwendig. Eine ausgiebigere Ergänzung wird aber für die zuerst erschienenen speciellen Abschnitte dadurch erforderlich, dass seit der Fertigstellung ihres Manuscriptes Jahre verflossen sind, und daher jetzt den Fortschritten der Forschung Rechnung getragen werden muss. Endlich ist, wie wir im Vorworte darlegen, im Laufe der Jahre eine allmähliche Erweiterung in der Anlage des Buches erfolgt, und auch diese macht einige Nachträge nothwendig. Einzelheiten und Literaturangaben, auf welche wir z. B. bei der Niederschreibung des Kapitels über die Käfer verzichten zu können glaubten, müssen zu gleichmässiger Ausarbeitung des Werkes nunmehr eingefügt werden. Da aber Nachträge schliesslich immer nur wenig erfreuliche Nothbehelfe sind, so glaubten wir, uns bei ihnen doch stets auf die wirklich wichtigsten Punkte beschränken zu müssen. Bei solchen Fragen, welche schon ganz ausführlich behandelt wurden, deren Literatur aber, weil sie im Vordergrunde des augenblicklichen Interesses stehen, in den letzten Jahren riesig angeschwollen ist, ohne gerade wesentlich neue Gesichtspunkte beizubringen, wie z. B. bei der Nonnenfrage, scheint uns daher eine Aufführung aller neu erschienenen Arbeiten vorläufig unfruchtbar.

S. 17. Die holzzerstörenden Krebse. Wenn wir bemerkten, dass die Krebse ganz ausserhalb des Rahmens dieses Buches fallen, so ist darauf hinzuweisen, dass wir später doch Veranlassung gefunden haben, auf S. 336—339 in einer Anmerkung einige Krebse zu behandeln, welche in Seewasser liegendes Holz zerstören, namentlich die Bohrassel, **Limnoria lignorum** RATHKE, und den Bohrflohkrebs, **Chelura terebrans** PHIL. Ueber ersteres Thier ist neuerdings auch eine Notiz in die forstliche Literatur übergangen [2]. Sehr genau ist dieses Thier aber in einer besonderen, auf Veranlassung der holländischen Regierung von HOEK zusammengestellten Monographie [1] auf Grund ausgedehnter Untersuchungen behandelt worden.

Literaturnachweis, „die Krebse" betreffend. **1.** Hoek. Rapport der commissie . . . betreffende de levenswijze en de werking van Limnoria lignorum. 8. Amsterdam 1893, mit Tafeln und Tabellen. **2.** . . . Die Limnoria terebrans, Oesterreichische Forstzeitung 1885. S. 297.

Spinnenthiere und Tausendfüsse.

Die Milben.

S. 19—23. Gallmilben. Unsere Angaben über die Familie der Phytoptidae sind insofern veraltet, als neuerdings durch die Arbeiten von Nalepa [5] nachgewiesen wurde, dass, entgegen der früheren Ansicht, die Gallmilben nicht nur in zoologisch unterscheidbare Arten getrennt werden können, sondern auch in verschiedene Gattungen zerlegbar sind, die von diesem Forscher sogar in 2 verschiedenen Unterfamilien untergebracht werden, die Phytoptina mit den Gattungen Phytoptus Duj. und Cecidophyes Nal., und die Phyllocoptina mit den Gattungen Phyllocoptes Nal., Anthocoptes Nal., Tegonotus Nal. und Oxypleurites Nal. Die erste Unterfamilie ist durch eine ringsum gleichmässige Ringelung des Leibes ausgezeichnet, während bei letzterer die Rückenseite eine gröbere Ringelung zeigt, als die Bauchseite. Die Gattungs- und Artunterschiede sind aber so fein, dass sie nur bei stärkster Vergrösserung unter Zuziehung der Specialliteratur erkannt werden und daher in einem für Forstleute bestimmten Werke keine eingehende Darstellung finden können. Es ist ferner zu bemerken, dass diese neueren Gattungs- und Artentrennungen auch darum für uns praktischen Werth nicht haben, weil die verschiedenen zoologischen Gattungen, je nach den einzelnen Arten, sehr verschiedene Gallenbildungen hervorbringen können, ja sogar verschiedene Gallen durch die gleiche Art oder wenigstens durch Varietäten derselben erzeugt werden, z. B. auf der Linde die Erineumgallen, die Nagelgallen und die kugligen Gallen in den Nervenwinkeln der Blätter sämmtlich durch Varietäten von Phytoptus Tiliae Nal. Ferner scheint auch noch der Polymorphismus eine Rolle zu spielen, und es werden Arten, welche der Regel nach selbständig Gallen erzeugen, mitunter als Einmiether in den Gallen anderer Arten oder auch freilebend getroffen.

Die Uebersicht dagegen, welche wir von den durch Gallmilben erzeugten Missbildungen an Pflanzen gegeben haben, ist noch heute für unsere Zwecke völlig genügend. Höchstens wäre nachzutragen, dass auch Veränderungen der Blüthenstände vorkommen, die theils in Vergrünung der Blüthen bestehen, theils wirkliche Missbildungen darstellen, so z. B. die zu „Klunkern" veränderten Blüthenstände der Esche in Folge des Angriffes von Phytoptus Fraxini Nal. Ueberhaupt sind die meisten der von uns erwähnten Missbildungen an Holzpflanzen von Arten der Gattung Phytoptus im neueren, beschränkteren Sinne verursacht. So die Filzkrankheit des Weinstockes

(S. 21) von Phytoptus Vitis Land., die Pocken der Birnbaumblätter (S. 22) durch Ph. Pyri Nal., die Kräuselungen der Laubblätter der Hainbuche (S. 22) durch Ph. macrotrichus Nal., die Knospenanschwellungen der Hasel (S. 22 u. Fig. 16) durch Ph. Avellanae Nal., und Ph. vermiformis Nal., die Knospenverdickungen an Birke (S. 23) durch Ph. calycophthirus Nal.

Neuere Nachrichten über ernstliche forstliche Schädigungen durch Gallmilben liegen unseres Wissens nicht vor, auch nicht in der Darstellung der „Erinosis" unserer Holzgewächse die v. Thümen [9] giebt.

S. 23. Das Vorkommen von Tetranychus tetarius L. an Linde bespricht auch Nördlinger [7] etwas ausführlicher. Nitsche hat 1886 aus Augustusburg in Sachsen die Gespinnste dieses Thieres an Lindenästen und -Stämmen in sehr starker Ausbildung durch den jetzigen Forstassessor Kühne kennen gelernt.

S. 23. Das massenhafte Vorkommen einer „artischokenähnlichen" Galle an Eibe, Taxus baccata L., in der Schweiz beschreibt G. Haller [3]. Er ist geneigt, dieselbe als von einer Milbe, Tenuipalpus Taxi Haller, verursacht anzusehen und für sehr schädlich zu halten. Vom forstlichen Standpunkte können wir dies kaum annehmen, und es scheint uns auch noch nicht völlig erwiesen, dass die genannte Milbe wirklich die Ursache dieser Missbildung ist.

Die echten Spinnen.

S. 24. Ein forstlicher Nutzen der echten Spinnen wird neuerdings mehrfach hervorgehoben. Für praktisch wirklich bedeutend können wir ihn trotzdem nicht halten.

Seine bereits aufgeführten Untersuchungen über diesen Punkt hat Keller [4 *a*] neuerdings bedeutend erweitert. Nach ihm wird zunächst die Verbreitung von Lecanium hemicryphum Dalm. (*Coccus racemosus* Ratz.) wesentlich beschränkt durch Micryphantes rubripes C. L. Koch und Thomisus calycinus C. L. Koch, welche die Larven verzehren.

Auch echte Spinnen, nicht nur Afterspinnen, gehen den geflügelten Generationen von Chermes strobilobius Kltb. (*coccineus* Ratz.) nach. Es sind dies besonders Tetragnatha extensa L., Theridium redimitum und Ther. irroratum C. L. Koch, sowie einige der vorgenannten, d. h. mehr lichtscheue Arten, während Ch. Abietis L. (*viridis* Ratz.) mehr von lichtfreundlichen Arten verfolgt wird, und zwar ausser den auf S. 24 genannten Arten auch durch Lyniphia montana Cl.

Ferner betont Keller den Nutzen, den die Spinnen durch Abfangen der Kleinschmetterlinge, namentlich von Tortrix tedella Cl., Tor. resinella L. und Tor. Buoliana Schiff., bringen, und vermuthet, dass sie auch bei der Beschränkung der blattfressenden Rüsselkäfer, namentlich der von uns auf S. 408 bis 411 angeführten Arten mitwirken. Doch hat Keller hierüber keine sicheren Beobachtungen gemacht, und seine Annahme, die Spinnen gingen besonders den Rüsselkäfereiern nach, scheint uns nicht recht glaublich, da diese von den in Frage kommenden Kurzrüsslern wohl stets im Boden abgelegt werden und ein Herausholen der Eier aus dem Leibe der Mutter bei der festen Chitinbedeckung derselben Schwierigkeiten haben dürfte.

Eckstein [2] berichtet, dass sich 1886 eine Webspinne, Steatoda sisyphia Cl., in dem Schutzbezirke Brahlitz der königlich Preussischen Oberförsterei

Freienwalde durch den Fang der Imagines von **Lophyrus Pini** L. nützlich gemacht habe.

Wagener [10] meldet, dass 1888 in der fürstlich Lippe'schen Oberförsterei Varenholz gleichfalls eine Webspinne, **Epeira scalaris** Hahn (*pyramidata* Cl., *marmorea* Thor.), die Raupen des Rothschwanzes, **Orgyia pudibunda** L., in ihren auf dem Unterwuchse angelegten Gespinnsten gefangen und ausgesaugt habe.

S. 24. Forstlicher Schaden der echten Spinnen. Hierüber haben wir nachträglich eine ältere Notitz gefunden:

Ratzeburg [8] berichtet 1852, dass zu Heringsdorf bei Swinemünde auf einer von hohem Holze umgebenen Anpflanzung von Laubholz die jungen Triebe der Weisserlen von einer nicht näher bestimmten Art der grossen Linné'schen Gattung **Aranea** so übersponnen wurden, dass die jungen Blätter bereits im Vorsommer verschrumpften.

Die Tausendfüsse.

S. 25. Die forstliche Bedeutung der Tausendfüsse ist neuerdings mehrfach in der Literatur hervorgehoben worden.

Die Bedeutung der Einpaarfüssler, **Chilopoda**, wird von Keller [4 *b*, 4 *c*, 4 *d*] betont.

Seine Beobachtungen beziehen sich zunächst auf den gemeinen braunen Steinkriecher, **Lithobius forficatus** L., den er als nützlich nachweist, da derselbe unter die sich ablösende Rinde der von Borkenkäfern befallenen Bäume dringt und die dort befindlichen Käfer so verzehrt, dass nur die leeren Chitinhüllen übrig bleiben. Keller beobachtete dies bei **Tomicus typographus** L., **T. Cembrae** Heer und **Scolytus Geoffroyi** Goeze. Selbstverständlich kann der Steinkriecher nur zur Verminderung der Borkenkäfer beitragen, niemals aber einen befallenen Baum retten. Uns scheint die Wirksamkeit dieses Thieres daher in dieser Beziehung wenig wichtig.

Vom theoretischen Standpunkte gewiss sehr beachtenswerth, für die Praxis aber unbedeutend dürfte der von Keller hervorgehobene Schaden der **Lithobius**- und der **Geophilus**-Arten sein, namentlich auch der von **G. longicornis** Leach. Ausgehend von den zunächst durch Darwin festgestellten und von Keller [4 *e*] selbst weiter verfolgten Thatsachen, dass die Regenwürmer durch Anlage ihrer Röhren den Boden lockern, lüften, für das Eindringen der Wurzeln der Holzgewächse vorbereiten, durch Hineinziehen von Blättern in die Röhren mit organischen Stoffen düngen und durch Absetzung ihrer aus verschluckter Erde bestehenden Excremente auf der Oberfläche zur Humusbildung beitragen, also auch forstlich nützlich sind, sieht Keller alle Feinde der Regenwürmer und daher auch die genannten Tausendfüsse als forstschädlich an. Genauere Beobachtungen hierüber kann er aber nicht beibringen.

In Betreff des Schadens der zweiten Gruppe der Tausendfüssler, der Zweipaarfüssler, **Chilognatha**, liegen dagegen directe Beobachtungen vor.

Altum [1] berichtet nach Mittheilungen von Oberförster Wegner, dass 1884 in der königlich Preussischen Oberförsterei Sand, Reg.-Bez. Cassel, ein nicht näher bestimmbarer **Julus** an gut angewurzelten Saateicheln die Entwickelung des Höhentriebes verhindert habe, indem er in die aufgesprungene Eichelschale eindrang. In den Spitzen der einzelnen Eichelschalen fanden sich bis 20 Exemplare.

Nitsche [6] theilt nach den Beobachtungen des jetzigen Forstassessors v. Schönberg mit, dass 1887 auf dem Rittergute Kreipitzsch

bei Kösen, Provinz Sachsen, eine Lärchensaat von 12 *qm*, sowie eine benachbarte Kiefernsaat missriethen, weil Tausendfüsse in die Schalenspalte des keimenden Samens eindrangen und den Keim zerstörten. An den nach Tharand gebrachten Samen sassen die Thiere noch theilweise einzeln oder zu zweien mit dem Vorderende in den Samen fest. Der Thäter wurde bestimmt als **Blanjulus guttulatus** Bosc.

Es ist dies ein 10—18 *mm* langer, 0·5 *mm* dicker Chilognathe, dessen aus 50—60 Ringen bestehender Leib schnurförmig, glatt und glänzend weiss ist und an jedem Ringe jederseits einen dunkelrothen Fleck trägt. Dieses Thier ist namentlich in Frankreich schon lange als wirthschaftlich schädlich bekannt, da es keimende Samen von Gartenpflanzen, sowie Zuckerrüben, Kartoffeln u. s. f. anfrisst. Wir haben es also hier nicht mit einem specifischen Nadelholzschädling zu thun, der, wo er einmal wieder auftreten sollte, in frischen Exemplaren an den rothen Seitenflecken, die im Spiritus aber verbleichen, leicht erkannt werden kann.

Mittel gegen den Schaden der pflanzenfressenden Juliden sind zur Zeit nicht bekannt. Altum schlägt vor, sie durch Auslegen süssen Obstes von dem keimenden Samen abzulenken.

Literaturnachweise zu den Nachträgen über „Spinnenthiere und Tausendfüsse". **1.** Altum. Zerstörung keimender Eicheln durch Tausendfüsse. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XX, 1888, S. 242 und 243. — **2.** Eckstein. Forstliche Bedeutung der Spinnen. Daselbst XIX, 1887, S. 71. — **3.** Haller, G. (über eine Milbengalle an Eibe). Schweiz. Zeitschrift für das Forstwesen 1877, S. 85—89. — **4.** Keller, C. *a)* Untersuchungen über die forstliche Bedeutung der Spinnen. Recueil zoologique Suisse II, 1885, S. 149—188 mit 1 Tafel. *b)* Forstlicher Nutzen der Tausendfüssler. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1886, S. 14—18. *c)* Forstlicher Schaden der Tausendfüssler. Daselbst 1886, S. 57—61. *d)* Die forstliche Bedeutung der Tausendfüssler. Oesterreichische Forstzeitung 1886, S. 51—52. *e)* Humusbildung und Bodencultur. 8. Leipzig 1887. Separatabdruck aus „Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar". — **5.** Nalepa, A. *a)* Die Anatomie der Phytopten. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe XCVI, I, S. 115—165. *b)* Beiträge zur Systematik der Phytopten. Daselbst XCVIII, I, S. 112—156. *c)* Zur Systematik der Gallmilben. Daselbst XCIX, I, S. 40—69. *d)* Genera und Species der Familie Phytoptida. Denkschriften der naturwissenschaftlich-mathematischen Classe der Wiener Akademie LVIII, 1891. *e)* Neue Gallmilben. Nova Acta der Leopold.-Carolin. Akademie der Naturforscher LV, 1891, Nr. 6. *f)* Beiträge zur Kenntniss der Phyllocoptiden. Daselbst LXI, 1894, Nr. 4. — **6.** Nitsche, H. Zerstörung keimenden Lärchensamens durch Tausendfüsse. Tharander Jahrbuch XXXVIII, 1888, S. 291—294. — **7.** Nördlinger. Die Pflanzenspinne, Acarus telarius L. auf der Linde. Vereinsschrift des Böhmischen Forstvereines, Heft 53, 1866, S. 56—58. — **8.** Ratzeburg. Eine Spinne als schädliches Forstinsekt. Pfeil's kritische Blätter

XXXII, 1, 1852, S. 146 und 147. — **9.** v. Thümen. Die Erinosis unserer Holzgewächse. Oesterreichische Forstzeitung 1886, S. 170 und 171, sowie 182 und 183. — **10.** Wagener. Ueber einen Frass der Raupe der Orgyia pudibunda u. s. w. Forstliche Blätter von Grunert und Borggreve XXVI, 1889, S. 106 und 107.

Die insektentödtenden Pilze.

Die Literatur über diesen Gegenstand hat sich seit der Abfassung unserer Darstellung so ausserordentlich vermehrt, dass es über den Rahmen dieser Ergänzungen hinausgehen würde, alle erschienenen Arbeiten aufzuführen, besonders da praktisch für den Forstschutz verwerthbare Resultate bisher noch kaum erreicht wurden. Auch ist neuerdings eine gute Zusammenfassung des Themas, wenigstens so weit die eigentlichen Pilze in Frage kommen, durch Zopf [**40**] gegeben worden.

S. 165. Die raupentödtenden Spaltpilze im Allgemeinen und die Spaltpilzmycose der Nonnenraupe im Besonderen. Bei unserer Besprechung der Spaltpilze als Insektenvernichter konnten wir wirklich forstlich bedeutsame Thatsachen nicht beibringen. Seit den letzten Nonnenverheerungen hat aber die Spaltpilzerkrankung der Nonnenraupen die Aufmerksamkeit der Forstmänner in so hohem Grade erregt, dass eine kurze historische Darstellung dieser Frage nothwendig wird.

Ein auch in die forstliche Literatur übergegangener Vortrag von Medicinalrath Dr. Hofmann in Regensburg [**30** *a*] trug seit Ende 1890 auch in weitere Kreise die längst bekannte Thatsache, dass Pilzmykosen Verheerungen unter den Insekten anrichten, und suchte nachzuweisen, dass die Nonnenraupen sowohl von **Botrytis Bassiana** Balsamo (vgl. S. 177), als besonders durch Spaltpilze getödtet würden. Er hielt die gewöhnlich früher einfach als das „Wipfeln" oder die „Wipfelkrankheit" der Nonnenraupe bezeichnete Krankheitserscheinung (vgl. S. 828 bis 829) für identisch mit der „Flacherie" der Seidenraupen (vgl. S. 165—167), prophezeite, dass die diese erzeugenden Mikroorganismen bald den Verwüstungen der Nonne ein Ziel setzen würden, und schlug vor, man möge versuchen, durch Uebertragung der mit todten Raupen bedeckten Wipfel diese nützlichen Pilze in erst wenig vom Raupenfrass beschädigte, benachbarte oder entferntere Reviere zu verbreiten. Im Frühjahre 1891 begann er weitere Studien über die Krankheitserreger der Nonnenseuche, und beschrieb alsbald [**30** *b*] 5 von ihm in angeblichen Reinkulturen gezüchtete Mikroorganismen aus kranken Nonnenraupen, die er „**Bacillus** *A*, *B* und *C*" und „**Micrococcus** *A* und *B*" nannte. Auf Grund verschiedener, nach seiner Angabe erfolgreicher Infectionsversuche sah er die Möglichkeit der künstlichen Erzeugung der Nonnenkrankheit als erwiesen an und bezeichnete namentlich seinen „**Bacillus** *B*" als den eigentlichen Krankheitserreger. Hofmann glaubte ferner, wie Jäger [**31** *a*] mittheilt, sicher zu finden, dass die Spaltpilze in die Eier der Schmetterlinge übergehen und dass man aus den in diesen Eiern enthaltenen jungen Räupchen auch dann Bakterien züchten kann, wenn die Aussenseite der Schale durch Sublimat sterilisirt wurde. Tangl [**37**] unterzog die vorstehend erwähnten Arbeiten Hofmann's vom bakteriologischen Standpunkte aus einer sehr scharfen Kritik, und wies besonders experimentell

nach, dass eine erbliche Uebertragung des **Bacillus** *B* nicht vorkommt, eine Ansicht, die auch Wachtl und Kornauth [39] auf Grund eigener genauer Untersuchungen theilen und der sich Eckstein [28, S. 420—422] anschliesst.

Wenn wir von den aphoristischen Bemerkungen von Dr. Scheurlen [27, S. 34] und Dr. Jäger [31*a*] absehen, so ist der nächste Untersucher der Nonnenbakterienfrage Dr. v. Tubeuf [38*a*], nach dessen vorläufigen mündlichen Mittheilungen wir die Frage auf S. 829 kurz behandelt haben. Er schildert Anfang 1892 die Erscheinung der „Schlaffsucht und des Wipfelns der Nonnenraupen in dem Oberbayerischen Fichtenbezirke und berichtet dann über seine Versuche, den Erreger dieser Krankheitserscheinungen zu entdecken. Er untersuchte besonders die von den gereizten Raupen durch den Mund entleerte Flüssigkeit, welche, ebenso wie die mit ausgespieenen Nadelreste, bei den gesunden Raupen grün, bei den erkrankten dagegen dunkler braun sind. Den massenhaft in dem von den kranken Raupen ausgeworfenen braunen Safte enthaltenen Spaltpilz züchtete er in Reinkulturen und beschrieb ihn unter dem Namen **Bacterium monachae**. In Betreff der Uebertragbarkeit dieser Spaltpilzmykose kam er zu keinen sicheren Ergebnissen, wohl aber fand er, dass die Uebertragung, wenn sie wirklich gelingen sollte, nur eine allmähliche, keine plötzliche Erkrankung der inficirten Raupen zur Folge haben kann. Allerdings ist er geneigt, den Spaltpilz als den wirklichen Erreger der Nonnenkrankheit anzusehen, betont aber, dass noch andere Umstände mitwirken müssen, um die Nonnenraupen für eine Infection zu prädisponiren, und dass die Spaltpilzinfection namentlich dort acut wirkt, wo kalte und nasse Witterung die Raupen fressunlustig macht und die nicht schnell wieder mit dem Koth entleerten Bakterien Zeit haben, sich im Darm lebhaft zu vermehren. Auch Dorrer [27] betont, dass äussere Einflüsse, namentlich Nahrungsmangel nothwendig sind, um die Wipfelkrankheit zum Ausbruch gelangen zu lassen.

Die nun folgenden Untersuchungen von Wachtl und Kornauth [39] geben in Betreff der Morphologie und Biologie der Nonnenraupenbakterien keine neuen Resultate, wohl aber ist bemerkenswerth, dass diesen Untersuchern Infection gesunder Raupen mit dem **Bacterium monachae** Tubeuf's und dem **Bacillus** *B* Hofmann's überhaupt nicht gelang: sowohl die Impf- wie die Fütterungsversuche fielen völlig negativ aus (39, S. 21). Dagegen wurde nachgewiesen, dass sowohl in den Geweben, wie in dem Blute wipfelkranker Nonnenraupen die schon durch v. Tubeuf [38 *a*, S. 64] bemerkten, tetraedrischen Körperchen massenhaft vorkamen, deren Trockensubstanz nach der Analyse von E. Keit 55% Proteïn und 36% Fett enthielten. Da diese Körperchen sicher keine Mikroorganismen sind, sich also nicht fortpflanzen, vielmehr nur in den wipfelkranken Raupen entstehen, ist eine Infection durch Uebertragung dieser Körperchen natürlich völlig ausgeschlossen. Dagegen ist, da die Körnchen weit früher als die übrigen charakteristischen Erscheinungen der endlichen Wipfelkrankheit auftreten, aus dem Vorhandensein solcher Tetraeder das demnächstige Auftreten der Wipfelkrankheit vorherzusagen. Mit Recht bekämpfen ferner die Verfasser den Ausdruck Flacherie für die Wipfelkrankheit und halten lezteren alten Ratzeburg'schen Namen als den allein richtigen fest.

Die neueste und ausgedehnteste Arbeit über die Raupenbakterien verdanken wir Eckstein [28]. Derselbe versuchte zunächst die verschiedenen in Raupen und namentlich in den Nonnenraupen vorkommenden Bakterienarten zu isoliren, in Reinkulturen zu züchten und zu beschreiben. Er fand nicht weniger als 18 Bakterienformen, 16 **Bacillus**- und 2 **Micrococcus**-Arten, die er morphologisch und in Bezug auf ihr Verhalten in Gelatine-, Agar- und Kartoffelkulturen schildert. Von diesen ist die erste, der **Bacillus monachae** Tubeuf, bereits bekannt, doch begreift Eckstein unter diesem Namen auch den **Bacillus** *B* Hofmann's, da ihm die schon früher vielfach von anderer Seite ausgesprochene Behauptung, beide Formen seien identisch, zur Gewissheit geworden ist. Die durch systematische Versuche wohl lösbare Frage, ob diese sämmtlichen Arten nur im Raupenkörper oder auch im Freien auf Pflanzentheilen u. s. f. vorkommen, konnte Eckstein nicht endgiltig zum Abschluss bringen. Seine Infectionsversuche gesunder Raupen der verschiedensten Schmetterlingsarten, die

er theils durch Stichimpfung, theils durch Einstreichung der Infectionsmasse unter die Afterklappe, theils durch Fütterung mit Reinkulturen vornahm, ergaben bei kleineren Laboratoriumsversuchen:

dass **Bacillus monachae** Tubeuf für die meisten Raupen pathogen ist und die Infection durch Impfung und Nahrungsaufnahme geschehen kann,

dass auch noch andere Formen unter Umständen pathogen sein können,

dass nicht alle Raupen in gleich hohem Grade empfänglich sind für Infection, und dass

Bacillus flavus und **Micrococcus vulgaris** verbreitete, aber unschädliche Parasiten sind.

Die Instruction, welche Eckstein [28, S. 291 und 292] für die mit der Ausführung der künstlichen Infection der Raupen im Freien, d. h. für die in den von der Nonne angegriffenen Beständen verschiedener königlich Preussischer Oberförstereien beauftragten Beamten ausarbeitete — es wurden, beiläufig gesagt, hierbei nur Reagenzglaskulturen verwendet — lautet folgendermassen:

„1. Die Infection wird ausgeführt *A.* durch Impfung, *B.* durch Auslegen der Reinkulturen an der Futterpflanze.

2. Die Impfung geschieht dadurch, dass mit einer Präparirnadel der zu impfenden Raupe eine Spur Impfstoff in den After gebracht wird, aber ohne dabei die Raupe zu verletzen.

3. Da die Bakterienkrankheiten sich im Allgemeinen von gewissen Centren aus verbreiten, so müssen solche künstlich geschaffen werden. Dies erreicht man dadurch, dass man geimpfte Raupen in grösserer Zahl, etwa 50, an je einem Stamme hinauf laufen lässt und mehrere nebeneinander stehende Stämme in dieser Weise besetzt.

4. Das Auslegen von Reinkulturen an Futterpflanzen geschieht dadurch, dass man *a)* den flüssigen Inhalt der Röhrchen auf die Nadeln, respective Blätter giesst, welche demnächst den Raupen zum Futter dienen werden, oder *b)* den festen Inhalt aus den zerschlagenen Röhrchen vorsichtig, ohne die Bakterien, d. h. den weisslichen, bräunlichen oder gelblichen Ueberzug des Nährbodens abzuwischen, herausnimmt und dahin bringt, eventuell etwas vertheilt, wo die Raupen am dichtesten sitzen.

5. Da auch hierbei Infectionsheerde geschaffen werden müssen, so können die Reinkulturen in einer der folgenden Weisen ausgelegt werden: *a)* Die Reinkulturen werden unter Leimringen da an die Stämme mit einem glatt geschnittenen Hölzchen gestrichen, wo die Raupen am dichtesten sitzen. *b)* Auf jungen Kiefern, respective Fichten wird die Reinkultur an die Nadeln der Zweige gebracht. *c)* Im hohen Holze können einige Aeste abgeschlagen und in den Boden gesteckt werden. Nachdem diese mit zahlreichen Raupen besetzt sind, werden die Reinkulturen aufgestrichen. *d)* In Raupengräben und Fanglöchern werden kleine Zweige — so klein, dass sie den Raupen keine Gelegenheit zum Entwischen bieten — die mit Reinkulturen bestrichen wurden, ausgelegt.

6. Ist die Schlaffsucht hie und da zum Ausbruche gekommen, so können, aber erst nachdem das Umsichgreifen der Erkrankung beobachtet wurde, kranke und todte Raupen gesammelt und an anderen Orten ausgelegt werden.

7. Vor allzu weitgehender Vertheilung ist dabei wie bei dem Auslegen der Bakterienkulturen zu warnen.

8. Die Röhrchen sind nicht der allzu grossen Sonnenhitze auszusetzen. Der Watteverschluss der Röhrchen ist, ausser bei der Infection, nicht zu lüften.

9. Die zum Impfen verwandten Präparirnadeln müssen, bevor zur Infection mit einer zweiten Bakterienart geschritten wird, in Spiritus gründlich abgerieben werden. Hölzchen sollten nur einmal verwendet werden.

10. Die einzelnen Versuche müssen räumlich möglichst getrennt voneinander — 100—200 *m* — angestellt werden.

11. Von den zuerst todt gefundenen Raupen sind einige zum Zwecke der Constatirung der Bakterien als Todesursache thunlichst umgehend an den Unterzeichneten einzusenden, selbstverständlich mit der Signatur des betreffenden Impfstoffes, der zur Verwendung kam.

12. Die beigegebene Tabelle zum Eintragen der Versuche

Laufende Nummer	Nummer des Impfstoffes	Raupen-Species	Tag der Infection	Ort (Lage, District)	Methode der Infection	Erste todte Raupe gefunden am	Schilderung des Krankheitsverlaufes	Uebertragen an andere Orte	Bemerkungen

erbitte ich mir nach Beendigung derselben ergebenst zurück."

Der Ausbruch der Schlaffsucht als unzweifelhafte Folge der Impfung wurde nur aus der königlichen Oberförsterei Himmelpfort gemeldet, doch glaubt Eckstein aus den Versuchen folgenden Schluss ziehen zu dürfen:

„Bacillus monachae Tubeuf (= *Bacillus Hofmann* = *Bacillus B*) ist im Stande unter günstigen, noch unbekannt gebliebenen Bedingungen unter den Raupen der Nonne die Schlaffsucht zu erzeugen, auch dann, wenn die Infection auf künstlichem Wege geschehen ist."

Eigene Versuche, die Nitsche 1893 mit Unterstützung von Dr. Pässler sowohl im Laboratorium zu Tharand, wie in den königlich Sächsischen Staatsforstrevieren Okrilla und Reudnitz im Freien anstellte, haben ihm die Ueberzeugung gegeben, dass allerdings die Wipfelkrankheit eine Spaltpilzmykose ist, dass im Kleinen eine Uebertragung namentlich durch inficirtes Futter unter gewissen bisher noch unbekannten Bedingungen auch möglich ist, dass dagegen Infectionen im Grossen, namentlich so lange nur wenige Raupen vorhanden sind, nicht gelingen. Als das einzige wirklich erwähnenswerthe Resultat dieser Tharander Versuche ist hervorzuheben, dass die leichteste Methode, Raupenbakterien für Infectionsversuche im Grossen zu ziehen, die Bouillonkultur ist. Zur Herstellung dieser Bouillon wurden mit Erfolg aber nicht Rindfleischstücke, sondern Insekten verwendet. Da Nonnenraupen oder Puppen, welche sicher am geeignetsten wären, in genügender Menge nicht beschaffbar waren, wurden die damals leicht in grosser Masse erhältlichen Kiefernspanner- und Kiefernschwärmer-Puppen benützt. Auch Kiefernspinnerraupen-Bouillon wäre später zu versuchen. Es ist sehr leicht, viele Liter Bouillonkulturen herzustellen, und diese sind wegen ihres flüssigen Zustandes weit leichter zu vertheilen als Gelatinekulturen.

Der Versuch, im Grossen die Nonnenraupe durch Spaltpilzinfection zu bekämpfen, ist erstmalig in den herzoglich Ratibor'schen Forsten in Oberschlesien durch Forstmeister A. Schmidt gemacht und durch Generaldirector v. Gehren beschrieben worden (vgl. S. 861 und 862). Die auch uns im höchsten Grade anfechtbar erscheinende Methode dieser Infection, die Forstmeister Schmidt alsbald selbst in einer eigenen kleinen Schrift beschrieb [**35** *a*], sind durch Tangl [**37**] und v. Tubeuf [**38** *c*] äusserst ablehnend, durch Altum [**26**] etwas freundlicher kritisirt worden. Die wesentlichen Einwände gegen das Schmidt'sche Verfahren bestehen darin, dass selbst dann, wenn wirklich Reinkulturen von wirksamen Bakterien auf das ausgelegte Pferdefleisch und die Kartoffeln gebracht wurden, hier die Fäulnissbakterien die wirksamen Raupenbakterien sofort überwuchern mussten, dass die Kulturmethoden derartig primitiv waren, dass es gar nicht einmal feststeht, ob wirklich zu den Infectionsversuchen pathogene Bakterien verwendet wurden, und dass ferner die gesammten Verhältnisse, unter denen vorgegangen wurde derartig waren, dass es mehr wie wahrscheinlich ist, dass die ja allerdings auf-

getretene Wipfelkrankheit nicht Folge der künstlichen Infection war. Für zukünftige Anwendung der Infectionsmethode auch bei ganz rationellem Vorgehen dürfte schliesslich immer die grosse Schwierigkeit bleiben, wirksamen Impfstoff zur rechten Zeit vorräthig zu haben, da es nach unseren augenblicklichen bakteriologischen Kenntnissen als ausgeschlossen anzusehen ist, dass ursprünglich wirklich für Raupen pathogen wirkende Bakterien jahrelang in künstlichen Kulturen fortgezüchtet werden können, ohne ihre Virulenz zu verlieren. Hierzu kommt die Thatsache, dass die Wipfelkrankheit sich viel langsamer ausbreitet, als sanguinische Praktiker annehmen. Alle diese Bedenken bleiben auch bestehen, wenn man, wie dies neuerdings Forstmeister Schmidt als besonders praktisch hinstellt, die Stichimpfung bevorzugt [**35** *b*]. Dass es in der Praxis möglich sei, die Virulenz des Impfstoffes dadurch zu erhalten, dass man ihn alljährlich auf Raupen weiterimpft, scheint in hohem Grade zweifelhaft.

Der augenblickliche Stand der Frage der Nonnenvertilgung durch Infection scheint uns der zu sein, dass bisher weder über die Natur der Wipfelkrankheit der Nonnenraupe, noch über ihre künstliche Verbreitbarkeit sichere Resultate gewonnen sind, aus allgemeinen Gründen auch für die Zukunft die praktische Verwerthbarkeit der Methode zweifelhaft erscheint und überhaupt dringend abzurathen ist, gegebenenfalls sich auf diese Vertilgungsmassregel zu beschränken, die namentlich zur Bekämpfung des Anfanges einer Nonnenvermehrung völlig ungeeignet erscheint.

S. 167. In Betreff der Pebrine, Fleckenkrankheit oder Petechia der Seidenraupen ist zu bemerken, dass die sie erzeugenden Mikroorganismen neuerdings gewöhnlich aus der Reihe der Spaltpilze gestrichen, zu den Protozoen gestellt und hier den Sporozoen, also den Gregarinen und Verwandten angereiht werden. Eine genauere Darstellung dieser „Mikrosporidien" hat neuerdings Pfeiffer [**33**] gegeben. Die Pebrine kann also nicht mit Sicherheit als eine Spaltpilzmykose angesehen werden.

S. 171. **Entomophthora Aulicae** Reichardt wurde durch v. Tubeuf [**38** *b*] bei Gelegenheit des Kieferneulenfrasses, der 1892 im königlich Bayerischen Forstamte Grafenwöhr in der Oberpfalz stattfand, genauer biologisch beobachtet. Hervorzuheben ist aus diesen Untersuchungen, dass dieser Pilz wohl besser zu der Gattung **Empusa** Cohn zu stellen ist [vgl. S. 165], und dass die von ihm weit fortgeschleuderten Gonidien ihrerseits die Fähigkeit haben, Secundärgonidien direkt zu entwickeln, diese ebenfalls mit einem Plasmarest weiter zu spritzen und festzukleben. Diese Tochtergonidien, die bis in die vierte Generation beobachtet wurden, werden allmählich immer kleiner. In feuchter Luft und auf geeignetem Substrat keimen dieselben sofort. Auch wurden kugelförmige, mit dicker glatter Membran versehene Dauersporen gefunden, welche nicht sofort keimen, vielmehr die Ueberwinterungsform darstellen. In dem ersten Abschnitte der Arbeit erhalten wir eine genaue Aufzählung und Darstellung der durch diesen Pilz erzeugten Epi-

zootien. Dass dieser Pilz eine höchst bedeutende Rolle bei der Beschränkung und Unterdrückung des Kieferneulenfrasses spielt, steht ausser allem Zweifel. Doch ist auf die Möglichkeit, künftighin künstlich diese Epizootie zu verbreiten, kaum zu rechnen.

S. 176. Besondere Aufmerksamkeit hat seit den neueren Mittheilungen von LE MOULT [32], PRILLIEUX und DELACROIX [34] und GIARD [29] ein Ascomycet erregt, der parasitisch auf den Maikäferengerlingen lebt. Seine eigentliche, Perithecien tragende Fructificationsform ist noch unbekannt, die Gonidien tragende ist es, die parasitisch auftritt. Sie wird gewöhnlich als Botrytis tenella SACCARDO bezeichnet, doch weist GIARD [29 *b*, S. 270] neuerdings nach, dass ihr eigentlich der Name Isaria densa LINK zukommt. Da die Hoffnungen, welche man hegte, mittelst künstlicher Infection von nachträglich wieder ausgesetzten Engerlingen diesen Parasiten zur Verhütung der Engerlingsplage zu verwenden, nicht in Erfüllung gegangen ist, begnügen wir uns hier mit dieser Notiz. Bei den Nachträgen zum Abschnitt über den Maikäfer werden Einzelheiten über die praktischen Versuche gebracht.

S. 177. Ueber Botrytis Bassiana BALSAMO. Nachdem HARZ bereits 1891 den Vorschlag gemacht, die Nonnenraupe durch künstliche Infection mit diesem Pilze zu vertilgen, führte TANGL [37, S. 226 und 227] diese Versuche aus, indem er von Reinkulturen Emulsionen in sterilisirtem Wasser herstellte und diese in verschiedener Weise auf Versuchsraupen brachte. Im Laboratorium gelangen die Versuche vollkommen, alle inficirten Raupen gingen an „Muscardine" ein. Infectionsversuche im Freien, im königlich Württembergischen Forstrevier Weingarten, bei welchen stark mit Nonnenraupen besetzte junge Fichten reichlich mit Botrytis-Emulsion begossen wurden, hatten dagegen einen negativen Erfolg. Die Raupen blieben gesund. Ganz ähnliche durch v. TUBEUF [38 *a*, S. 65] mit den Gonidien der Isaria-Form von Cordyceps militaris FR. angestellte Infectionsversuche hatten den gleichen Erfolg: Die Laboratoriumsversuche gelangen, die Versuche im Freien misslangen.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „über insektentödtende Pilze", S. 181 und 182. **26.** ALTUM. Ueber den Erfolg der künstlichen Verbreitung der Flacheriebacillen gegen die Nonne in den herzoglich Ratibor'schen Beständen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXV, 1893, 21—26. — **27.** DORRER. Die Nonne im oberschwäbischen Fichtengebiete. 8. Stuttgart 1891. — **28.** ECKSTEIN, K. Untersuchungen über die in Raupen vorkommenden Bakterien. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, XXVI, 1894, S. 3—20, 228—241, 285—298, 413—424. — **29.** GIARD, ALFR. *a)* L'Isaria, parasite de la larve du Hanneton. Comptes rendus CXII, 1891, S. 1270—1273.

b) Sur l'Isaria densa parasite du Ver blanc. Daselbst CXIII, 1891, S. 269 bis 272. — **30.** Hofmann. *a)* Insektentödtende Pilze mit besonderer Berücksichtigung der „Nonne". Aus dem Walde 1891, Nr. 1—6. Auch einzeln erschienen bei P. Weber, Frankfurt a. M. 1891. *b)* Die Schlaffsucht der Nonne etc. Daselbst 1831, Nr. 35—39, gleichfalls als Einzeldruck zu haben. — **31.** Jäger. *a)* Räudige Eier — Räudige Raupen. Aus dem Walde 1892, S. 41 und 42. *b)* Spaltpilze in den Nonneneiern. Daselbst 1892, S. 61. — **32.** Le Moult. Le parasite du Hanneton. Comptes rendus CXI, 1890, S. 653—655. — **33.** Pfeiffer, L. Die Mikrosporidien und die Fleckenkrankheit (Pebrine) des Seidenspinners. Zeitschrift für Hygieine III, S. 469—486. — **34.** Prillieux und Delacroix. *a)* Le champignon parasite de la larve du Hanneton. Comptes rendus CXII, 1891, S. 1079—1081. *b)* Sur la muscardine du Ver blanc. Daselbst CXIII, 1891, S. 158—160. — **35.** Schmidt, A. *a)* Die Nonne, Liparis monacha, Darstellung der Lebensweise und Bekämpfung u. s. f. Ratibor 1893. E. Simmich. *b)* Die Bekämpfung der Nonne. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXV, 1893, S. 218 bis 222. — **36.** Simon und v. Alvensleben. Vertilgungsmassregeln gegen die Nonne in den Staatsforsten des Regierungsbezirkes Potsdam während des Jahres 1892. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXV, 1893, S. 39—52. — **37.** Tangl, Fr. Bakteriologischer Beitrag zur Nonnenraupenfrage. Forstwissenschaftliches Centralblatt 1892, S. 209 bis 230. — **38.** v. Tubeuf, C. *a)* Die Krankheiten der Nonne. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 34—47 und 62—79. *b)* Empusa Aulicae Reichardt und die durch diesen Pilz verursachte Krankheit der Kieferneulenraupe. Daselbst II, 1893, S. 31 bis 47. *c)* Ueber die Erfolglosigkeit der Nonnenvernichtung durch künstliche Bakterieninfectionen. Daselbst II, 1893, S. 113—126. — **39.** Wachtl, F. A. und Kornauth, K. Beiträge zur Kenntniss der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne. Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs XVI, 1893. — **40.** Zopf, W. Die Pilze. Handbuch der Botanik von A. Schenk. 8. Breslau. IV, 1890. Biologie S. 497—534.

Die Entstehung und Abwehr grösserer Insektenschäden.

S. 163. Ueber die Beziehungen der meteorologischen Einflüsse zu dem Auftreten und Erlöschen grösserer Insektenverheerungen sind interessante allgemeine Betrachtungen niedergelegt in folgenden Schriften:

Lophyrus Pini L. betreffend, in Müller's Abhandlung über den Afterraupenfrass u. s. w. (vgl. S. 734, Nr. **39**).

Tortrix murinana Hbn. und **Tor. rufimitrana** H. Sch. betreffend, in Wachtl's Abhandlung über die Tannentriebwickler (vgl. S. 1086, Nr. **62** *b*).

Pieris Brassicae L. und **Liparis Monacha** L. betreffend, in Schultz, Ueber den Einfluss der Witterung auf Raupen. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1842, S. 129—137.

S. 217. In neuerer Zeit hat sich auch die Technik vielfach mit der Erfindung von complicirten Schutz-, Fang- und Tödtungsapparaten zur Abwehr der Forstschädlinge befasst. Die meisten sind ohne jede Kenntniss der wirklichen Bedürfnisse der forstlichen Praxis ausgedacht und würden sogar, wenn sie wirksam wären, schon wegen der Kosten nicht anwendbar sein. Dies gilt z. B. für die sämmtlichen als Ersatz der Leimringe vorgeschlagenen Blechvorrichtungen mit Stacheln und die Rinnen zur Aufnahme insektentödtender Flüssigkeiten u. s. f. Eine der tollsten Vorrichtungen ist das von Graf v. Pückler erdachte, durch Elektricität glühend zu machende Platindrahtnetz zur Anlockung und Vernichtung der im Dunkeln fliegenden Forstschädlinge. Auch die verschiedenen vom herzoglich Braunschweigischen Förster Schwabe erfundenen Insektenfallen haben sich nicht bewährt. Einigen Erfolg verspricht der zum Fangen der Nachtschmetterlinge von Schirl erfundene und von Forstmeister Borgmann verbesserte „Lichtselbstfänger". Zum Nonnenfang ist er in der Praxis einigemale versucht und nicht ungünstig beurtheilt worden. Doch dürfte er mehr Revisions- als Vertilgungsmittel bleiben. Beschrieben ist er in „Borgmann, H. Anleitung zum Schmetterlingsfang u. s. f. 8. Cassel 1878".

S. 219. Die Verwerthung der gesammelten Schädlinge betreffend, ist der Vorschlag von Forstmeister Borgmann, die gesammelten Nonnenfalter als Fischfutter zu verwerthen, immerhin beachtenswerth [Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXVII, 1891, S. 8].

S. 231. Beispiele von Heranziehung von Militär und Sträflingen zur Aushilfe bei der Bekämpfung von grösseren Waldbeschädigungen finden sich die Aufarbeitung des Nonnenholzes bei dem Ostpreussischen Frasse betreffend, bei Grunnert (vgl. S. 865, Nr. **15**, S. 96), die Aufbereitung von Windbruchhölzern betreffend, bei Lorey [Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LII, 1876, S. 285].

Auf den Schaden, welcher durch die Nichtgewährung ähnlicher Gesuche um Aushilfe durch Militär entstehen kann, haben wir bei Gelegenheit der Schilderung des Borkenkäferfrasses im Böhmerwalde hingewiesen (S. 515).

S. 240. Zu den gesetzlichen Vorschriften über die Schonung nützlicher Vögel ist zu erwähnen, dass für das Deutsche Reich ein Gesetz, betreffend den Schutz der Vögel, am 22. März 1888 erlassen wurde.

Dieses aus 10 Paragraphen bestehende, sehr in Einzelheiten eingehende Gesetz handelt im § 1 vom Zerstören und Ausheben von Nestern und Brut-

stätten, § 2 verbietet gewisse Fangmethoden, § 3 bestimmt eine allgemeine Schonzeit der Vögel vom 1. März bis 15. September, nach § 8 ist jedoch der Krammetsvogelfang vom 21. September bis 31. December gestattet. Die verschiedenen Strafbestimmungen, z. B. Geldstrafe bis 150 Mark, übergehend, erwähnen wir noch, dass das Gesetz nicht die zu schonenden, sondern nur die Vogelarten nennt, auf welche es keine Anwendung finden soll; es sind dies folgende: Das im Privateigenthum befindliche Federvieh; die nach Massgabe der Landesgesetze jagdbaren Vögel; ferner überhaupt Tagraubvögel mit Ausnahme des Thurmfalken, der Uhu, Würger, Kreuzschnäbel, Sperlinge, Kernbeisser, rabenartigen Vögel (Kolkraben, Raben-, Nebel-, Saatkrähen, Dohlen, Eichelheher, Nuss- und Tannenheher), Wildtauben, Wasserhühner (Rohr- und Blässhühner), Reiher (eigentliche Reiher, Nachtreiher oder Rohrdommeln), Säger (Sägetaucher, Tauchergänse), alle nicht im Binnenlande brütenden Möven, Kormorane, Taucher. Endlich bestimmt § 9, dass die landesrechtlichen Bestimmungen, welche zum Schutze der Vögel weitergehende Verbote enthalten, unberührt bleiben, doch dürfen die zu erkennenden Strafen den Höchstbetrag der im Reichsgesetze bestimmten Strafen nicht überschreiten.

Ferner wurde einem Vogelschutzgesetze für Slavonien und Kroatien am 2. August 1893 die allerhöchste Genehmigung ertheilt. [Oesterreichische Forstzeitung XI, 1893, S. 241 und 242.]

S. 241. Der 1882 im Deutschen Landwirthschaftsrathe von Judeich gegebenen Anregung, den § 368 des Strafgesetzbuches für das Deutsche Reich, der die Unterlassung amtlich gebotener Vertilgung von Raupen mit Strafe bedroht, auch auf die Unterlassung amtlich gebotener Engerlingvertilgung auszudehnen, ist leider nicht Folge gegeben worden [vgl. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XIV, 1882, S. 255 – 257].

S. 244. Ein Gesetz, die Vertilgung schädlicher Insekten betreffend, wurde für das Gebiet der Stadt Triest erlassen im Gesetz- und Verordnungsblatte für das Oesterreichische Küstenland vom 12. Mai 1885, Stück XII.

Die Geradflügler.

S. 268—272. Die Maulwurfsgrille, **Gryllotalpa vulgaris** Latr. scheint in Wahrheit ein omnivores Thier zu sein, das thierische und pflanzliche Nahrung annimmt.

Einen älteren Beweis dafür, dass sie auch Pflanzen frisst, finden wir in einer Notiz von Haass [**12**]. Er theilt mit, dass Dr. Lucus in Warmbrunn in Schlesien im Magen eines Exemplares sehr fein zernagte Oberhäutchen von Wurzeln aller Art, aber nur wenige Ueberreste von Tausendfüssen fand.

Forel [**11**] fand dagegen wesentlich Insektenreste im Magen, und nur unbedeutende Pflanzenreste.

Ritzema-Bos [**14**] giebt wieder an, dass er bei Untersuchung der Mägen von 10 Maulwurfsgrillen Pflanzenreste bei allen, nur bei dreien dagegen auch Reste thierischer Nahrung fand.

Zdárek [**16**] schildert eine starke Vermehrung der Maulwurfsgrille auf der Domäne Neudau in Mittelsteiermark. Saatschulen und Saatkämpe wurden sehr geschädigt, letztere weniger, wenn sie dicht besäet waren. Eingiessen von Petro-

leum in die Gänge trieb die Werren heraus und tödtete sie, war aber nur an wenig befallenen Stellen anwendbar. Am meisten wird die Schonung des Maulwurfes empfohlen, für dessen hitzige Verfolgung der Maulwurfsgrille mehrere Beispiele angeführt werden.

Als Vertilgungsmittel der Werre wird neuerdings das Eingiessen einer schwachen Sapocarbollösung in die Gänge empfohlen [19]. Ferner wird zu diesem Zwecke vorgeschlagen, Maikäfer oder Schoten zu vergiften, indem man einige Stückchen Arsenik in sie hineinbringt und sie dann in die Röhren schiebt. Die Werren sollen den Giftköder gern annehmen und eingehen. [17].

S. 272. Die Feldgrille, Gryllus campestris L., wird neuerdings einmal als forstschädlich erwähnt.

Pollack [13] berichtet 1889, dass eine Birkensaat von 324 *qm*, die unter dem Schutze einer Hafersaat erzogen werden sollte, völlig missrieth, weil Feldgrillen in unglaublicher Menge den Boden unterwühlten. Der Birkensamen ging gar nicht auf, der Hafer sehr schlecht. Eine anstossende Akaziensaat, in die kein Hafer eingebracht war, und eine Pflanzung mit dreijährigen verschulten Akazien gelangen dagegen. Wahrscheinlich hatte der Hafer die Grillen angelockt. Umgestülpte, mit Steinen beschwerte Rasenziegel und leicht bedeckte Heubüschel, unter denen man die Grillen sammelte, bewährten sich noch am besten bei der Abwehr, die übrigens im Ganzen erfolglos war.

S. 273. Eine Laubheuschrecke hat neuerdings in Bulgarien die Eichenwaldungen auf weite Strecken durch Entblätterung geschädigt. Es ist wahrscheinlich Isophya camptoxipha Fieb.

Nach Buntschev's Mittheilung [10] berichtete 1891 der Forstinspector zu Burgas am Schwarzen Meer in Ost-Bulgarien, dass seit 3 Jahren die Stieleichen-Niederwälder am Fusse des Bratovsky-Balkan von dieser Heuschrecke befallen seien. Buntschev untersuchte dann selbst den Frass. Die noch flügellosen Larven erscheinen im Februar, steigen, wenn die Knospen zu schwellen beginnen, auf die Bäume, fressen zuerst die Knospen aus und gehen später an die Blätter selbst. Kahlfrass ist oft die Folge. Anfang April bis Anfang Mai ist der Frass am stärksten. Mitte Mai ist das Insekt reif und verlässt die Bäume, die eine erhebliche Minderung des Zuwachses zeigen. Befallen waren ungefähr 1000 *ha*. Vertilgungsmassregeln gelangen nicht.

S. 273 Die Wanderheuschrecke, Pachytylus migratorius L., kann doch auch forstlich beachtenswerth werden, wenigstens im Südosten. Stellenweise kam in Istrien Kahlfrass an Eichen und Eschen vor. [20].

S. 274. Die Beschädigungen von Buchenbeständen in Steiermark durch Pezotettix alpinus Koll. haben sich wiederholt.

Syrutschek [15] berichtet, dass 1891 300 *ha* Buchenbestände bis zum Alter von 60 Jahren in den Gemeinden Tremmersfeld und Riffingost des Bezirkes Cilli in Steiermark stark beschädigt wurden: 10 *ha* Kahlfrass, 200 *ha* starker, 90 *ha* schwacher Lichtfrass. Auch diesmal wurden die lichten, sonnigen Bestände vorgezogen, aber Erlen gleichfalls angegangen. Verminderung des Zuwachses und der Waldstreu war die Folge. Aehnliche Erscheinungen zeigten sich in Krain bei Fessnitz um dieselbe Zeit [18].

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitt „die Geradflügler", S. 277. **10.** Buntschev, St. Eine Locustaart in den Bulgarischen Wäldern. Oesterreichische Forstzeitung IX, 1891, S. 275 und 276. — **11.** (Forel.) Wovon lebt die Maulwurfsgrille? Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten II, 1892, S. 182. — **12.** Haass. Ueber die Maulwurfsgrille u. s. f. Verhandlung des Schlesischen Forstvereines 1857, S. 145 und 146. — **13.** Pollak, F. Zur Schädlichkeit und Vertilgung der Feldgrille. Oesterreichische Forstzeitung 1889, S. 275. — **14** Ritzema-Bos. Wovon lebt die Maulwurfsgrille? u. s. f. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten III, 1893, S. 26—28. — **15.** Syrutschek, J. Eine Heuschreckenart als Waldschädling. Oesterreichische Forstzeitung 1892, S. 76 und 77. — **16.** Zdárek. Aus dem Leben der Werre. Centralblatt für das gesammte Forstwesen VII, 1881, S. 157 und 158. — **17.** Br. Ostr. Zur Werrenplage. Deutsche Forstzeitung VII, 1892, S. 709. -- **18.** . . . Ein neuer Baumschädling. Oesterreichische Forstzeitung 1892, S. 48. — **19.** . . . Sapocarbol gegen Werren. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten IV, 1894, S. 124. -- **20.** F—a. Die Wanderheuschrecke in Istrien. Centralblatt für das gesammte Forstwesen VI, 1880, S. 446—448.

Die Blatthornkäfer.

S. 295. Eine Notiz von Lorey [**38**], dass er im Mai 1888 an fünfjährigen Pflanzen von Rotheiche, **Quercus rubra**, einen Käfer, den zu den Lucaniden gehörigen, von uns auf S. 295 kurz angeführten **Lucanus** (Platycerus) **caraboïdes** L., die kräftigen, fleischigen Triebe ausfressend gefunden habe, wird hier noch der Vollständigkeit wegen erwähnt. Einen ähnlichen Frass dieses Käfers, aber offenbar an einer einheimischen Eichenart, berichtet Altum [**19** *d*, S. 26] aus dem Lehrrevier Gahrenberg der Mündener Forstakademie.

Gattung **Melolontha** Maikäfer.

S. 296. Unsere Angabe, dass der gemeine Maikäfer, **M. vulgaris** Fabr., und der Rosskastanien-Maikäfer, **M. Hippocastani** Fabr., den Altum [**26**, S. 229, Anm.] wegen der Vorliebe seiner Larven für leichten Boden lieber Sand-Maikäfer und Feddersen lieber Birken-Maikäfer nennen möchten, in der Lebensweise so vollständig übereinstimmen, dass ihr Artunterschied in der Praxis vernachlässigt werden kann, scheint sich nicht zu bestätigen.

Nach den Untersuchungen und Actenstudien von Feddersen [**36** und **26**, S. 228 und 229] ergiebt sich, dass **M. vulgaris** Fabr. in Westpreussen regelmässig eine 4jährige, **M. Hippocastani** Fabr. dagegen eine 5jährige Generation hat. Altum ist ferner geneigt anzunehmen, dass letztere Art niedriger schwärmt als erstere, also weniger die hohen Baumkronen anfliegt.

S. 298. Forstmeister Kienitz [32] erklärt die Thatsache, dass ein so häufiger Käfer wie der Maikäfer in einer bestimmten Gegend zahlreich nur in den Flugjahren auftritt, dadurch, dass nach seinen Beobachtungen die grösseren Engerlinge die kleineren fressen, die aus dem eigentlichen Flugjahre stammenden Engerlinge also die kleineren, minder zahlreichen, aus den auf das Flugjahr folgenden Jahren stammenden vernichten. Auch giebt er Beobachtungen über die Fortbewegungsart der Engerlinge, welche uns, da sie an eng zwischen Glasplatten eingezwingerten, also unter äusserst unnatürlichen Bedingungen gehaltenen Exemplaren gemacht wurden, eine grössere Bedeutung nicht zu haben scheinen.

S. 299 und 300. Den Larvenfrass der Maikäfer betreffend, bemerkt Feddersen [26], dass bereits im ersten Jahre von den Engergerlingen junge Kiefernwurzeln benagt werden, aber erst im zweiten Jahre der Frass auch auf die oberirdischen Theile der jungen Kiefern Einfluss ausübt und daher kenntlich wird. Er berichtet ferner: „Wenn bei starkem Flächenfrass der Pflanzenwuchs auf den Entstehungsflächen der Larven vernichtet ist, so wandern letztere massenhaft in die benachbarten älteren Orte und zerstören nicht allein 15——20-jährige Schonungen, sondern auch die Wurzeln der Stangenhölzer und tödten sogar 120jährige Kiefern.“ Wie gross der Schaden sein kann, geht daraus hervor, dass nach Feddersen im Jahre 1887 im Forstbezirk Marienwerder-Osche, d. h. in 8 Oberförstereien, rund 460 *ha* Kiefernjungwüchse zerstört wurden und in 4 derselben von 1869 bis 1883 der jährliche Schaden sich auf 10000 Mark berechnet.

S. 301. Dass Kahlschlagbetrieb, namentlich in Kiefernrevieren auf sandigem Boden, die Maikäferplage ungemein erhöht, wird immer mehr anerkannt. Namentlich weist Forstmeister Feddersen [26] actenmässig nach, dass sich im Westpreussischen Forstmeisterbezirke Marienwerder-Osche Maikäferplage erst seit Ende der Vierzigerjahre gezeigt hat, d. h. als man zum Kahlschlagbetrieb überging, worauf bis zu den Achtzigerjahren viele warme und trockene Lagen völlig verödeten, während auf Lehmböden die Engerlingsschäden viel geringer blieben. Gegenwärtig hat man nun auf einigen dieser Reviere die Kulturmethode völlig verändert: Auf den gefährdeten Flächen erfolgt nicht mehr Kahlabtrieb, sondern es werden zuerst die natürlichen Unterwüchse, die Anflughorste, freigehauen, dann Löcherhiebe ausgeführt, und zwar möglichst weitab von den Flächen, welche im Augenblick unter Engerlingsfrass leiden. Dort, wo diese Massregeln umfassend durchgeführt wurden, hat die Maikäferplage sich wirklich bedeutend vermindert und man hofft auf diese Weise künftighin den Frass im Zaume zu halten.

Unter den verschiedenen Arten des Waldfeldbaues scheint nach Feddersen „Lupinenanbau ein gutes Hilfsmittel bei der Bestockung

vollkommen verödeter Maikäferfrassorte zu sein, wenn der Umbruch der Fläche im vierten Sommer der Maikäferperiode erfolgt — es handelt sich in Westpreussen wesentlich um **Melolontha Hippocastani** Fabr. mit 5jähriger Generation — die Lupine in dem darauf folgenden Frühjahre eingesät, und die Bestockung mit Kiefern gleich darauf bewirkt wird; es tragen dann die trockenen Stengel in Verbindung mit der entstandenen Bodendecke anscheinend auch dazu bei, die Eierablage auf der Fläche in dem darauf folgenden Frühjahre zu vermindern." [**26** S. 234.] Andererseits wird Kartoffelanbau zur „Störung der Larven" [**35** *c*, S. 263] durch die Bodenbearbeitung empfohlen.

S. 302. Zur Verhinderung der Eiablage des Maikäfers in den Saatbeeten empfiehlt Altum [**19** *a*] nach Versuchen in der königlich Preussischen Oberförsterei Schuenhagen, Reg.-Bez. Stralsund, Bedeckung derselben mit Laub in 10 *cm* dicker Schicht. Ob im nächsten Frühjahre diese Massregel nothwendig werden wird, kann man bereits im Herbste ersehen: Sind dann noch unverpuppte Larven vorhanden, so hat man im nächsten Jahre keinen Flug zu erwarten.

S. 303. Die zur Abwendung der Maikäfergefahr dienenden Massregeln bei Ausführung der Kulturen und der Hauungen, namentlich Schlagruhe vor dem Frassjahre, Vermeidung der Bodenverwundung, Kartoffelzwischenbau, Coulissenhiebe u. s. f. bespricht Forstmeister Schäffer in Cladow in der Neumark [**35** *c*] in klarer Weise für die Praxis, ohne wesentlich neue Vorschläge zu machen. Ihm gebührt auch das Verdienst, schon vorher durch eine im Selbstverlage herausgegebene und reichlich vertheilte kleine Schrift das Interesse für die Frage der Maikäfervertilgung in den forstlichen Kreisen Preussens besonders angeregt zu haben [**35** *a*].

S. 304. Für die Anlage und Ausführung von Saatkämpen und Pflanzschulen ist die von Gartenmeister Raatz [**33**] im Choriner Forstgarten gemachte Beobachtung beachtenswerth, dass nämlich natürlich oder künstlich beschattete Beete weniger gern von den Maikäfern zur Ablage ihrer Eier aufgesucht werden, als andere, stärker dem Lichte ausgesetzte.

S. 305 und 306. Die Instruction zum Sammeln der Maikäfer, die wir gaben, stammt wesentlich von Ratzeburg. Eine andere gute Instruction giebt 1891 Altum [**19** *c*], ohne wesentlich Neues zu bringen. Beachtenswerth ist, dass er eine uns recht praktisch scheinende Abänderung der Taschenberg'schen Sammelsäcke vorschlägt. Es sollen verwendet werden numerirte Säcke von 50 *cm* Breite, an welchen die eine Kurzseite offen ist. An die eine Ecke derselben wird eine, durch einen Kork verschliessbare, 5 *cm* lange und 2·5 *cm* starke Blechröhre eingenäht, die zum Einbringen der Käfer dient. Eine Strippenvorrichtung verschliesst die grosse Oeffnung des Beutels, welche nur dann geöffnet wird, wenn der Inhalt ausgeschüttet werden soll. Der Beutel wird an einem leichten Tragbande umgehängt. Auch wird An-

leitung zur Unterscheidung von **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. gegeben, damit Unterlagen gewonnen werden können, ob wirklich überall diese beiden Arten eine verschiedene Dauer der Generation haben.

S. 304. Das Sammeln der Maikäfer selbst ist nach Feddersen [**26**] das beste Abwehrmittel. Im Forstmeisterbezirk Marienwerder-Osche wurden im Laufe einiger Jahre 90 000 *l* Käfer, 1 *l* zu 400—500 Käfern, gesammelt und vernichtet, vielfach mit Hilfe der Schulkinder, die zu diesem Zwecke aus der Schule entlassen wurden. Kinder, namentlich unter Aufsicht der Eltern, sammeln sehr gut; das Sammeln von 1 *l* kostete durchschnittlich 12·7 Pfennige.

S. 305. Wie erfolgreich das Sammeln der Maikäfer sein kann, besonders wenn man dasselbe durch Wegnahme der nicht wohl schüttelbaren älteren Stämme in der Nähe der schützenden Kulturen und absichtliche rechtzeitige Einbringung bequem zu schüttelnder älterer Heister, namentlich Rosskastanien als Fangbäume erleichtert, beweist eine ältere Mittheilung aus dem Liegnitzer Stadtforst. Hier waren Ende der Vierzigerjahre ausser den laufenden Jahresschlägen noch rund 250 *ha* in Folge des Engerlingsfrasses verödete Blössen. Von 1850—1857 wurden daselbst rund 240 *hl* Maikäfer gesammelt, worauf der Wiederanbau der Flächen gut gelang [Hayn **29**].

S. 306. Der Cogho'sche Rath, Leuchtfeuer oder hellbeleuchtete Tafeln zur Anlockung und Vertilgung der schwärmenden Maikäfer zu benützen, wird von Altum [**19** *a*] empfehlend wiedergegeben. Dagegen betonen Schäffer für die Neumark [**35** *b*] und Feddersen [**26**, S. 233] für Westpreussen, dass kein Maikäfer in die Leuchtfeuer flog, diese daher unnütz waren.

S. 306. Auch das Sammeln der Engerlinge von Anfang Juni bis Ende August, zu welchem Zwecke mit zweizinkigen „Kartoffelhacken" die Bodendecke abgehoben wurde, bewährte sich. 1887 wurden im Forstmeisterbezirke Marienwerder-Osche 18 000 *l*, 1 *l* zu 500 Engerlingen, gesammelt. Das Sammeln von 1 *l* kostete 24 Pfennige [**26**].

S. 309. Verschiedene neuere Bekämpfungsmittel der Maikäfergefahr, welche sich bisher nicht bewährt haben. Grosses Aufsehen haben seit 1890 die Angaben von le Moult, sowie von Prillieux und Delacroix erregt, dass in Frankreich die Engerlinge zahlreich getödtet werden durch den Parasitismus eines Pilzes, der **Botrytis tenella** (vgl. S. 1285). Diese Forscher haben festgestellt, dass die Engerlinge auch künstlich mit diesem Pilze inficirt werden können, und diese Infection als ein vortreffliches Mittel zu ihrer Bekämpfung bezeichnet Es hat sich auf ihre Angaben hin bereits die Praxis dieses Mittels bemächtigt. Verschiedene Firmen, unter anderen Fribourg und Hesse, Paris, rue des écoles 26, vertreiben Reinkulturen von **Botrytis tenella** in Reagenzgläsern unter dem Namen „Tubes le Moult" zu 1 Fr. oder 1 Fr. 25 Ctm. das Stück. Die Bekämpfung der Engerlinge besteht darin, dass man eine Anzahl derselben in eine Schale bringt, deren Boden mit einer 1-2 *cm* dicken Schicht feuchten Sandes bedeckt ist, gründlich jedes Individuum mit der pulverisirten Impfmasse bestreut, sie mindestens 6 Stunden in der Schale lässt und dann einzeln auf die von Engerlingen zu reinigende Fläche aussetzt. Jede künstlich so inficirte Larve soll angeblich im Boden als Infectionsherd wirken und die Krankheit auf die im Boden befindlichen gesunden Engerlinge übertragen, wodurch diese vernichtet werden.

Diese Bekämpfungsmethode wird mehrfach in der forstlichen Literatur erwähnt, z. B. durch Danckelmann [**22** *b*] und Heym [**31**] und ist auch einer ge-

nauen Prüfung auf ihre Wirkung an verschiedenen Stellen unterworfen worden, namentlich in der Schweiz durch J. Dufour [24 *a* u. *b*] und in Berlin durch Frank [27]. Wenn nun gleich auch in Deutschland das spontane Auftreten der Botrytis-Infection, und zwar in der königlich Preussischen Oberförsterei Cladow in der Neumark, beobachtet wurde [27, S. 226] und die Möglichkeit einer künstlichen Infection der Maikäferlarven bei Laboratoriumsversuchen sicher erwiesen ist, so ist doch andererseits durch Dufour und Frank festgestellt, dass künstliche Schaffung der Bedingungen, unter denen sich eine grössere Botrytis-Epizootie entwickeln kann, noch nicht gelungen ist, und praktische Erfolge mit der Verbreitung dieses Pilzes weder in Frankreich, noch in der Schweiz oder Deutschland erreicht werden konnten.

Gleichfalls aus Frankreich stammen Angaben über erfolreiche Vertilgung der Engerlinge durch in den Boden eingebrachtes Benzin. Zum Zwecke der Reblausvertilgung sind verschiedene Massregeln erfunden worden, welche angeblich ohne Rodung der Weinstöcke die Laus im Boden tödten. Eine derselben besteht darin, dass man mit Hilfe eines „pal injecteur" leichtverdunstende insektentödtende Flüssigkeiten in die Tiefe des Bodens einbringt, durch deren Verdunstung man im Boden die Insekten ebenso zu ersticken hofft, wie z B. Käfer in einer geschlossenen Flasche durch verdunstenden Aether. Es giebt mehrere Arten solcher Injectoren. Alle stimmen aber darin überein, dass eine feste, vorn zugespitzte und an der Spitze mit mehr weniger siebartig vertheilten Löchern versehene Metallröhre in den Boden bis zur gewünschten Tiefe eingestossen und dann die zu vertheilende Flüssigkeit in die Röhre gebracht wird. Der „pal injecteur Gonin" scheint dadurch ausgezeichnet, dass aus der Röhre die insektentödtende Flüssigkeit durch einen von einer Spiralfeder bewegten Kolben ausgetrieben wird und die Röhre selbst an ihrem unteren Ende ein paar in verschiedene Höhe verstellbare Tritte besitzt, auf die der Arbeiter die Füsse setzt, wenn er den Injector in die Erde stossen will. Beschrieben und abgebildet wird der Injector von Cieslar [20] und zu beziehen ist er durch Gonin Ainé, Saint Etienne, Loire, Rue St. Catherine 3. Als Insekticid ist hierbei besonders Schwefelkohlenstoff und Benzin angewendet worden, bei der Reblaus in dieser Form der Anwendung, so viel wir wissen, ziemlich erfolglos. Forstinspector Croizette Desnoyers [21] will nun im Walde von Fontainebleau durch solche Benzininjectionen erfolgreich gegen die Engerlinge vorgegangen sein, indem er die Einspritzungen in Entfernungen von 1 *m* mit 3 *g* Benzin für jedes Loch vornahm, was für 1 *ha* einen Kostenaufwand von 40 Francs verursachte. Die Wirksamkeit dieses Mittels wird auch in Frankreich bestritten. Roulleau [34] hat auf bindigem Boden durch diese Methode nichts erzielt, ebenso wenig le Moult [22 *b*], der bereits oben erwähnte Erfinder der, wie wir sahen, übrigens gleichfalls erfolglosen Methode der Vertilgung durch Pilzinfection. In Deutschland hat Forstmeister Schäffer [35 *d*] die Methode praktisch erprobt und ist gleichfalls zu einem negativen Resultate gekommen. Für die forstliche Praxis ist sie also nicht einmal zu weiteren Versuchen zu empfehlen.

Als unwirksam gegen Engerlinge hat sich ferner das Einbringen von Insektenpulver in den Boden erwiesen und wahrscheinlich auch die Bestreuung und Mischung des Bodens mit Schwefelblüthe [Raatz. 33].

S. 309. Fanglöcher und Fanggräben gegen Engerlinge. Die von uns erwähnten, mit Moos ausgefüllten Fanglöcher haben sich nach Altum [19 *b*] dauernd nicht bewährt. Dagegen haben die mit Moos gefüllten Fanggräben sich nützlich erwiesen. Zunächst können sie dazu dienen, die im zweiten Lebenssommer der Engerlinge bereits erkennbaren, aber dann gewöhnlich noch nicht zusammengeflossenen Frassherde zu isoliren und so eine Ausdehnung des Frasses durch

Weiterwandern der Engerlinge zu verhindern. Dann aber können sie, im Umkreise der Saat- und Pflanzkämpe angelegt, die aus diesen aus- oder in sie einwandernden Engerlinge abfangen und bis zur Vertilgung aufhalten. Die Moosgräben sind im Mai anzulegen und jeden Monat bis October zu revidiren.

S. 309. Verwechselung von unschädlichen Engerlingen mit den schädlichen Maikäfer-Engerlingen. Die früheren Angaben, dass mit Erde bedeckter frischer Kuhmist die Maikäferweibchen zur Ablage ihrer Eier anlocke, und solche künstliche Brutstätten daher mit Erfolg zur Engerlingvernichtung benützt werden können, beruht auf Versuchen, die 1864 in der königlich Preussischen Oberförsterei Bischofrode, Reg.-Bez Merseburg, angestellt wurden [22 *a*]. Bei daselbst 1868 wiederholten ähnlichen Versuchen ergab aber die Untersuchung der eingesendeten Engerlinge durch R. Hartig [28], dass nicht Maikäfer-Engerlinge es waren, von denen diese Brutstätten wimmelten, sondern die Engerlinge von Cetonia aurata L. (vgl. S. 295). Die gelungene Aufzucht bestätigte die Bestimmung. Dass Cetonienlarven in Düngercomposthaufen vorkommen, wusste schon Plieninger.

Gattung Polyphylla Harr.

S. 310. Eckstein [25, S. 11] versucht eine genaue Schilderung des übrigens unbedeutenden Frasses der Imago von Polyphylla fullo L. an Kiefer. Angenommen werden diesjährige und vorjährige Nadeln, und zwar an der einen Kante von der Basis nach der Spitze zu. Die Nadel wird meist nicht durchgebissen, sondern es bleibt der eine Rand als feiner Faden stehen, der dann, durch die Last des unverletzten Nadelendes herabgezogen, sich krümmt, braun wird und vertrocknet abfällt. Besonders charakteristisch soll sein, dass das untere Ende des nicht angegangenen Nadelendes in lange und derbe Fasern zerfetzt ist.

Gattung Rhizotrogus Latr.

S. 311. Den Frass des Sonnwendkäfers, Rh. solstitialis L. an Kiefer schildert Eckstein [25. S. 10 und 11] genauer. Bevorzugt werden die vorjährigen Nadeln, die von der Spitze an aufgezehrt werden, während die untere Hälfte stehen bleibt, begrenzt durch einen schief zur Nadelachse stehenden Schnitt mit scharfen, etwas nach innen zusammengebogenen Wundrändern.

Die Ruteliden.

S. 311. Henschel berichtet [30], dass Anisoplia aenea de Geer (*Anomala Frischi* Fabr.) in Kärnten an Kiefernkronen die älteren und jüngeren Nadeln derartig befressen habe, dass an den eingesendeten

Frassstücken ein Nadelverlust von 50—90% zu constatiren war. Die Nadeln wurden von der Spitze her an einer oder beiden Nadelkanten befressen, so dass schliesslich nur der Mittelnerv mit faserigen Rändern oder der Nadelstumpf stehen blieb. Eckstein [25, S. 11] konnte im Zwinger diesen Käfer nicht zur Annahme von Kiefernadeln veranlassen. Dagegen berichtet Altum [Waldbeschädigungen durch Thiere, S. 98] einen Kahlfrass an jungen Rüstern.

Auch wird aus Kärnten berichtet, dass Anomala aurata Fabr. an verschiedenen Oertlichkeiten die Kiefernadeln befressen habe [37].

Einen Fall von fast vollständigem Kahlfrass einer hochstämmigen Eichenpflanzung durch einen kleinen Blatthornkäfer, der vermuthungsweise als Rh. solstitialis L. angesprochen wurde, wahrscheinlich aber Phyllopertha horticola L. war, berichtet 1868 Dickel [23]. Abschütteln und Sammeln half nicht durchgreifend, dagegen bereitete ein während mehrerer Tage dort einfallender Flug Staare dem Frasse ein Ende.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitt „die Blatthornkäfer, insbesondere der Maikäfer und seine Verwandten", auf S. 312. **19.** Altum. *a)* Gegen die Maikäferplage. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XIX, 1887, S. 197 und 198. *b)* Vertilgung der Engerlinge durch Fanggräben. Daselbst XX, 1888, S. 156 bis 160. *c)* Anleitung zum Sammeln der Maikäfer. Daselbst XXIII, 1891, S. 175—182. — **20.** Cieslar, A. Gonin's Stockinjector. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XV, 1889, S. 518—520, mit Abbildung. — **21.** Croizette Desnoyers, L. Destruction des vers blancs. Revue des eaux et forêts XXVII, 1888, S. 365—374. — **22.** Danckelmann, B. *a)* Maikäfervertilgung durch künstliche Brutstätten. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen I, 1869, S. 261 und 262. *b)* Vertilgung der Maikäferlarven durch parasitische Pilze. Daselbst XXIII, 1891, S. 235 und 236. — **23.** Dickel. Interessante Mittheilung über den Staar und den Junikäfer. Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen 1868, S. 222—224. — **24.** Dufour, J. *a)* Einige Versuche mit Botrytis tenella zur Bekämpfung der Maikäferlarven. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten II, 1892, S. 2—9. — *b)* Ueber die mit Botrytis tenella zur Bekämpfung der Maikäferlarven erzielten Resultate. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift III, 1894, S. 249—255. — **25.** Eckstein, K. Die Kiefer und ihre thierischen Schädlinge, I. Die Nadeln. fol. Berlin 1893. — **26.** Feddersen (Altum). Die Kiefer und der Maikäfer im Forstmeister-Bezirk Marienwerder-Osche. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIII, 1891, S. 227—235. — **27.** Frank. Ueber das neuerdings vorgeschlagene Mittel, die Maikäferlarven mit Botrytis tenella zu vertilgen. Daselbst XXV, 1893, S. 223—226. — **28.** Hartig, R. Cetonia aurata in den künstlichen Maikäfer-Brutstätten. Daselbst II, 1870, S. 401—403. — **29.** Hayn. Ueber Vertilgung der Maikäfer. Verhandlungen des Schlesischen Forstvereines 1857, S. 104—111. — **30.** Henschel. Anomala Frischi als Kiefernverderber. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIV, 1888, S. 26. — **31.** Heym. Mittel gegen Engerlinge. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892,

S. 408 und 409. — **32.** Kienitz. Beiträge zur Kenntniss der Entwickelung des Maikäfers. Daselbst XXIV, 1892, S. 99—109. — **33.** Raatz. Mittheilungen über das Auftreten und die Vertilgung des Maikäfers u. s. f. Daselbst XXIII, 1891, S. 581—599. — **34.** Roulleau, R. Expériences sur la destruction des vers blancs en 1889. Revue des eaux et forêts XXVIII, 1889, S. 555 564. — **35.** Schäffer. *a)* Maikäfer oder Kiefer. Ein Mahnruf am Vorabend des Hauptflugjahres 1888. Selbstverlag. 15 S. *b)* (Ueber den Maikäfer.) Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines für 1888, S. 39—42. *c)* Wiederum der Maikäfer! Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 257 bis 267. *d)* Ueber die Zerstörung der Engerlinge mittelst Benzin. Forstwirthschaftliches Centralblatt XXXIV, 1891, S. 440. — **36.** Schirrmacher. (Ueber den Maikäfer.) Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines für 1890, S. 27 und 28. — **37.** . . . Insektenschäden. Oesterreichische Forstzeitung 1889, S. 156. — **38** Lorey. Lucanus caraboïdes an Rotheiche. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXIV, 1888, S. 336. (Der daselbst befindliche Druckfehler „curculioïdes" wurde S. 407 derselben Zeitung berichtigt.)

Die Pracht- und Schnellkäfer.

S. 318. Dass **Buprestis** (Dicerca Eschsch.) **aenea** L. wirklich forstschädlich geworden, berichtet Osterberg im Jahre 1860 [**26**] aus dem jetzigen königlich Bayerischen Forstamte Dillingen, wo dieser Käfer in den Donauauen 8—10 *cm* starke Weisserlenstämme verheerte, so dass 33 *rm* eingeschlagen wurden.

S. 322. Schaden durch **Agrilus elongatus** Hbst. an Eichenheistern — in Verbindung mit **A. angustulus** Ill. — berichtet Ratzeburg 1851 nach Förster Georg aus der jetzt königlich Preussischen Oberförsterei Uslar, Reg.-Bez Hildesheim [**27***a*, S. 158]. Georg [**27** *b*, S. 234] ist übrigens geneigt, die Generation aller **Agrilus**-Arten als in der Regel einjährig anzusehen, und die Thatsache, dass oft bis zwei Drittel der Exemplare erst in dem zweiten Jahre auskommen, mehr als Ueberliegen anzusehen. Ferner berichtet Oberforstmeister Gumtau 1877 über vereinten Schaden von **A. elongatus** Hbst. und **Tomicus dispar.** Fabr. aus den im Reg.-Bez. Stettin gelegenen königlich Preussischen Oberförstereien Jacobshagen, Stepenitz, Hohenbrück und Grammentin [**22**], und Oberförster Armbruster [**21**] 1889 über **Agrilus**-Schaden aus der königlich Preussischen Oberförsterei Braunschwende und überhaupt aus dem ganzen Reg.-Bez. Merseburg.

S. 322. **Agrilus auricollis** Kies. hat nach Wachtl [**28**] die bis 2·5 *cm* starken Aeste und Gipfeltriebe der Linden in Krain und der Umgebung von Wien durch seinen Larvenfrass geschädigt.

Der dem **Agrilus viridis** L. sehr ähnliche Käfer, der besonders „durch den Mangel des erhabenen Längsleistchens in den Hinterecken des dichter gerunzelten Halsschildes" ausgezeichnet ist, fliegt Ende Mai, Anfang Juni und hat eine einjährige Generation. Die Larve hat an den beiden Fortsätzen des

letzten Ringes jederseits 3 Chitinspitzen. Ihr Frass furcht zunächst den Splint und geht dann in den Holzkörper. Die Puppenwiege liegt dicht unter der Bastschicht im Holze.

S. 323. In Betreff von **Agrilus** (Coraebus LAP.) **bifasciatus** OLIV. ist nachzutragen, dass nach PERRIS die gebräunten Chitinspitzen am Aftergliede der Larve jederseits 5zähnig sind. Seit den Achtzigerjahren ist dieser Käfer auch im Osten schädlich geworden. ILLÉS [**23**] berichtet, dass er 1885 in Ungarn gefunden wurde, wo er an sonnigen warmen Lehnen in 50-—80jährigen Eichenwaldungen die Gipfel und Astenden schädigte, und zwar sowohl an **Quercus pubescens** WILLD., wie an **Qu. Cerris** L. LENK [**25**] theilt ferner mit, dass er im „politischen Forstbezirk Neumarkt" (?) die Gipfeltriebe der Eichenstockausschläge zum Absterben brachte. Secundär brütet in denselben Zweigen ein kleiner Bockkäfer, **Anaesthetis testacea** FABR. Seit 1891 ist, wie KNOTEK [**30**] mittheilt, der Käfer auch in Bosnien und der Herzegowina schädlich geworden.

S. 323. Die Zickzackgänge, die man in der Rinde der Korkeichen findet und welche man wohl auch der Thätigkeit der Larve von **Agrilus** (Coraebus LAP.) **bifasciatus** OLIV. zugeschrieben hat, rühren nicht von ihr, sondern von der des nahe verwandten **Agr.** (Cor.) **undatus** FABR. her, die sich von ersterer dadurch unterscheidet, dass die Chitinspitzen, in welche ihr letzter Ring ausgeht, einfach sind, nicht jederseits 5 kleine Zähne tragen [vgl. PERRIS **19** (auf S. 333). S. 140—145 und **24** *a*].

Die beiden genannten, in Eichen lebenden Arten der Untergattung Coraebus LAP. schädigen nach LAMEY [**24** *b*] in Südeuropa die Korkeichen ernstlich, kommen aber in Nordafrika nicht vor.

Die Schäden, die **Agrilus bifasciatus** OLIV. an den Zweigen der alten Korkeichen anrichtet, sind gering, dagegen wird er oft durch Vernichtung der Wipfel in jungen Korkeichenpflanzungen recht nachtheilig.

Agrilus undatus FABR. ist dagegen eines der schädlichsten Korkeichen-Insekten, weil er den Kork entwerthet; er ist also technisch schädlich. Die 1·5 bis 1·8 *m* langen Larvengänge verlaufen zunächst in dem Cambium und dringen erst später in die eigentliche Korkschicht. Die Gänge im Korke verringern die Verwendbarkeit desselben zu Stopfen, die Gänge in der Cambialschicht beeinträchtigen die normale Neubildung des Korkes nach Ablösung der alten Korkschicht, und machen den Kork brüchig. Ferner macht der oft durch die Larve verursachte Saftaustritt die Korkschicht missfarbig und schwammig. Das von CAPGRAND-MOTHES empfohlene Verfahren, nach Ablösung des Korkes diesen wieder auf einige Monate um den Baum zu binden, damit unter seinem Schutze die Bildung der neuen Korkschicht ganz ungestört beginne, wird als nutzlos bezeichnet.

S. 330. Die Zerstörungen, welche Elateren als Käfer an Eichentrieben hervorbringen, hat ALTUM [**20**] neuerdings bei Eberswalde kennen gelernt. Betheiligt waren ausser **Lacon murinus** L., von dem dieser Frass schon lange bekannt ist, **Elater** (Agriotes ESCHSCH.) **aterrimus** L., **E.** (Dolopius ESCHSCH.) **marginatus** L., **E.** (Corymbites LATR.) **tesselatus** L. (*holosericeus* OLIV.), **E.** (Limonius ESCHSCH.) **aeruginosus** OLIV. (*cylindricus* PAYK.). Die Angriffe dieser

Käfer sind aber oberflächlicher als die tiefer eindringenden, den Trieb zerfasernden Bisse der mit ihnen zugleich fressenden **Cantharis** (*Telephorus* Schäff.) **obscura** L. (vgl. S. 334).

S. 332. Die Larven von **Elater** (Agriotes Eschsch.) **lineatus** L. haben 1878 eine grosse Menge von in Töpfen erzogenen Keimlingen der Pinie, **Pinus Pinea**, L. in der k. k. Central-Saatschule zu Görz durch Abnagen der Epidermis unter der Erde zerstört [**29**].

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitt „die Pracht- und Schnellkäfer", S. 332 und 333. **20.** Altum. Zerstörer von Eichenmaitrieben. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892, S. 249 und 250. — **21.** Armbruster. (Ueber Agrilus tenuis) Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1889, S. 8. — **22.** Gumtau. Buprestis tenuis und Bostrichus dispar in Eichen. Verhandlungen des Pommer'schen Forstvereines 1877, S. 25—27. — **23.** Illés. Coraebus bifasciatus. Oesterreichische Forstzeitung 1888, S. 128. — **24.** Lamey, A. *a)* Les insectes nuisibles au chêne-liège. Revue des eaux et forêts XXV, 1886, S. 359—363. *b)* Le chêne-liège, sa culture et son exploitation 8, 289 S. Paris u. Nancy 1893. — **25.** Lenk. Insektenschäden in Eichenniederwaldungen. Oesterreichische Forstzeitung 1888, S. 32. — **26.** Osterberg, E. Beobachtungen über Dicerca aenea u. s. f. Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen 1860, S. 439—441. — **27.** Ratzeburg. Insektensachen. Pfeil's kritische Blätter. *a)* XXX, 2, 1851, S. 150—161. *b)* XXXIII, 1, 1853, S. 215—235. — **28.** Wachtl, F. A. Ein Lindenverwüster u. s. f. Wiener entomologische Zeitung VII, 1888, S. 293—295. — **29.** H. v. G. Ein Schädling der Pinie. Centralblatt für das gesammte Forstwesen VI, 1880, S. 67. — **30.** Knotek. Auftreten des zweibindigen Prachtkäfers (Coraebus bifasciatus) im Occupationsgebiete. Oesterreichische Forstzeitung XI, 1893, S. 302.

Die übrigen forstschädlichen Familien der Pentameren und Heteromeren.

S. 336. Ein stärkeres Vorkommen von **Lymexylon dermestoides** L. bespricht Baudisch [**22**], ohne wesentlich Neues zu bringen. Er sieht die Larve dieses Thieres als echten Holzfresser an.

S. 346. **Apate capucina** L. ist als Larve neuerdings in Wien zusammen mit **Lyctus unipunctatus** Hbst. durch Zerstörung der Splintschichten croatischer Fassdauben sehr schädlich geworden. Der ungefähr 8—10 *mm* lange Käfer ist durch seine schwarze Oberseite mit rothen Flügeldecken leicht kenntlich [Henschel **24**].

S. 347. Wir haben bemerkt, dass aus der gesammten Gruppe der Heteromera nur die Familie der Meloïdae eine forstliche Bedeutung habe. Seit der Abfassung dieses Abschnittes stellte es sich aber heraus, dass auch einige Verwandte unseres gemeinen Mehlkäfers, des Tenebrio molitor L., in sandigen Kieferngegenden unter Umständen orstschädlich werden können, sowie dass in der Literatur eine im Allgemeinen sehr seltene Art aus einer anderen Heteromeren-Familie, aus derjenigen der Melandryidae, von mehreren Seiten als forstlich beachtenswerth in Anspruch genommen wird. Wir hatten dies leider anfänglich übersehen und tragen es nun im Verein mit den neuen Erfahrungen an dieser Stelle nach.

Die Familie der Tenebrionidae ist äussert gattungs- und artenreich und umfasst sehr verschieden gestaltete, meist düster gefärbte Käfer von plumpem Ansehen, welche von den verschiedensten Substanzen leben und ein verborgenes Dasein führen. Ihre Larven ähneln meist den gewöhnlichen Mehlwürmern. Wenngleich die Mehrzahl der Arten den Mittelmeergegenden angehört, sind sie doch auch in unserer Deutschen Fauna noch gut vertreten. Die Gruppe wird in viele Unterfamilien getheilt, unter denen wir hier nur diejenige der Pedinini und der Opatrini zu erwähnen haben.

Beschreibung. Die Tenebrionidae im Allgemeinen haben folgende Kennzeichen. *Käfer* von sehr verschiedener Grösse, mit 11-, seltener 10gliedrigen Fühlern, welche unter dem mehr oder weniger aufgeworfenen Seitenrande des Kopfes eingefügt sind. Halsschild meist mit deutlichem, scharfem Seitenrande. Augen sehr häufig gross, ausgerandet oder durch die Kopfleiste ganz in zwei Theile getheilt. Die Hüften stossen nicht aneinander; die vorderen sind kuglig oder etwas quer, niemals kegelförmig vorragend, ihre Gelenkhöhlen nach hinten geschlossen; Hinterhüften quer. Bauch mit 5 Ringen, von denen der vorletzte kürzer als die übrigen. Fussklauen einfach.

Die *Larven*, welche bei oberflächlicher Betrachtung denjenigen der Elateriden, also den „Drahtwürmern" gleichen, sind ziemlich gleichförmig gebaut, und zwar wesentlich nach dem Typus der jedermann bekannten Mehlwürmer, der Larven des gemeinsten Vertreters der Tenebrioniden, des Tenebrio molitor L. Es sind also langcylindrische, gelbbräunliche Thiere, mit festem Chitinskelet, deutlich abgesetztem Kopfe und drei gesonderten Brustringen, welche drei gut entwickelte Beinpaare von mittlerer Länge tragen und sich kaum gegen die neun ziemlich gleich gebildeten Hinterleibsringe absetzen. Der letzte Ring, welcher meist kegelförmig abgestumpft und vielfach mit Haken oder Dornen versehen ist, trägt die nach unten vorspringende Afteröffnung und neben ihr jederseits einen kleinen Nachschieber. Der Kopf, welcher sich durch seine Wölbung vor dem abgeplatteten der Elateridenlarven auszeichnet, hat einen geraden Vorderrand mit Epistom und gut entwickelter Oberlippe, sowie mässig lange, 4gliedrige Fühler, die unmittelbar über den Vorderkiefern eingelenkt sind. Mittel- und Hinterkiefer sind an ihren Stammtheilen nicht verwachsen, und erstere haben nur eine einfache Kaulade. Die Stigmen sind kreisrund.

Zu beachten haben wir zwei Unterfamilien. Die erste,

die Unterfamilie der Pedinini, ist ausgezeichnet durch auf der Unterseite nur behaarte, nicht stachelige Fussglieder, welche an den Vorderbeinen bei den ♂♂ erweitert sind. Hinterbrust länger als Mittelbrust.

In Frage kommt hier nur ein einziges Genus, nämlich die

Gattung **Heliopathes** Muls. *Käfer:* Kopf bis zu den Augen in das Halsschild zurückgezogen, diese durch den erweiterten Kopfrand fast ganz getheilt. Fühler äusserst wenig gegen die Spitze verdickt. Vorderschienen nach vorn stark erweitert, schief abgestutzt, nicht gezähnelt. Fortsatz des ersten Bauchringes zwischen den Hinterhüften breit, sehr stumpf abgerundet, fast gerade abgestutzt. Halsschild nach hinten etwas verengt, mit fast geradem Hinterrand. Der umgeschlagene Seitenrand der Flügeldecken reicht bis zur Spitze. Die Schulterecken ragen nicht oder nur wenig vor. Zahlreiche Arten, namentlich in Südeuropa.

Die Unterfamilie der **Opatrini** umfasst ziemlich abgeplattete, dunkle Käferformen von gedrungenem, ovalem Umriss, mit typischen Grabbeinen, bei denen die Fussglieder der Vorderbeine bei ♂♂ und ♀♀ gleichgebildet sind. Der Fortsatz des ersten Bauchringes ist zwischen den Hinterhüften rechtwinklig oder an der Spitze stumpf abgerundet. Wir fassen die wenigen zu ihr gehörigen Formen in die

Gattung **Opatrum** zusammen und betrachten die kleineren Gattungen als Untergattungen.

Untergattung Opatrum Fabr. im engeren Sinne. *Käfer:* Kopf bis zu den Augen in das Halsschild zurückgezogen, Augen durch den erweiterten Kopfrand fast ganz getheilt. Fühler nur allmählich und wenig gegen die Spitze verdickt Endglied der Kiefertaster sehr kurz, stark beilförmig. Vorderschienen bis zur Spitze allmählich erweitert, hier schief abgestutzt oder nach aussen in einen Zahn erweitert, am Aussenrande mehr oder weniger fein gekerbt. Fortsatz des ersten Bauchringes zwischen den Hinterhüften breit, an der Spitze abgerundet. Halsschild am Hinterrande beiderseits stark ausgebuchtet. Flügeldecken rauh, ihr umgeschlagener Seitenrand nicht bis zur Spitze reichend. Zahlreiche Arten, namentlich im südlichen Europa.

Untergattung Microzoum Redtb. *Käfer* der Untergattung Opatrum sehr ähnlich, hauptsächlich durch folgende Kennzeichen unterschieden: Endglied der Kiefertaster nicht beilförmig, sondern langeiförmig. Vorderschienen nach vorn stark erweitert, am Aussenrande vor der Erweiterung deutlich gezähnelt, Fortsatz des ersten Bauchringes zwischen den Hinterhüften viel schmäler als bei Opatrum, stumpf zugespitzt. Halsschild am Hinterrande nur schwach gebuchtet. Flügeldecken uneben, ihr umgeschlagener Seitenrand bis zur Spitze reichend. Nur eine europäische Art.

Die forstlich beachtenswerthen Arten sind folgende:

Heliopathes gibbus Fabr. *Käfer* schwarz, etwas glänzend, mässig gewölbt, Kopf und Halsschild dicht und tief punktirt, letzteres kurz vor den rechtwinkligen, scharfen Hinterecken etwas ausgebuchtet. Flügeldecken undeutlich punktirt-gestreift. Zwischenräume etwas erhaben und runzelig punktirt. Hinterschenkel, Hinter- und Mittelschienen des ♂ innen gelb behaart. Flugflügel fehlen. Länge 7·5 bis 8·5 *mm*.

Larve im Allgemeinen mehlwurmartig gestaltet und gefärbt, mit etwas stärker gewölbter Rückenseite. Kopf vorgestreckt, jederseits mit drei deutlichen Augenpunkten. Oberlippe mit zwei Borsten. Fusspaar 1 fast dreimal stärker als 2 und 3, mit starken, sichelförmigen, an der Aussenseite erweiterten Klauen. Letzter Hinterleibsring abgerundet und kurz vor seinem Ende an der Oberseite mit einer nach hinten convexen Reihe von 8—9 Dornen besetzt. Länge 12 bis 17 *mm* [Schiödte **28**, S. 538; Perris **26**, S. 261].

Opatrum (Opatrum Fabr. im engeren Sinne) **sabulosum** L. *Käfer* schwarz, matt, Oberseite dicht körnig punktirt. Halsschild viel breiter als lang, mit vorspringenden Hinterwinkeln. Flügeldecken mit erhabenen Streifen und kleinen, glänzenden Höckerchen. Vorderschienen an der Spitze in einen drei-

eckigen Zahn erweitert und längs des ganzen Aussenrandes deutlich gezähnelt. Flugflügel vorhanden. Länge 7—8 *mm.*

Larve derjenigen von **Heliopathes** sehr ähnlich, aber der letzte Hinterleibsring ist deutlich dreieckig mit gerundetem Hinterende, das eine nach oben gerichtete knopfförmige Erhabenheit trägt und an der Hinterhälfte des Oberrandes mit einer Reihe von ungefähr 18 kleinen Dornen besetzt ist. Länge 12 bis 16 *mm* [Lucas **25** und Schiödte **28**, S. 541—543].

Op. (Microzoum) **tibiale** Fabr. *Käfer* schwarz, matt, Kopf und Halsschild dicht punktirt, dieses viel breiter als lang, nach rückwärts etwas verengt, mit drei nicht punktirten, glatten Flecken und einem Eindrucke beiderseits am Hinterrande. Flügeldecken dicht punktirt mit groben, flachen Runzeln. Flugflügel vorhanden, Länge 2·5—3 *mm.*

Larve derjenigen von **Op. sabulosum** sehr ähnlich, jederseits am Kopfe mit einer Andeutung von vier Augenpunkten. Letzter Hinterleibsring langeiförmig, etwas zugespitzt, mit langen, hellen Haaren und am letzten Drittel des Hinterrandes mit 10, im Verhältniss zu denen der verwandten Arten etwas längeren Dornen besetzt. Länge 5-6 *mm* [Perris **26**, S. 264 und 265.].

Lebensweise und Schaden. **Opatrum sabulosum** L. ist wohl in allen sandigen Ebenen ganz Mittel- und Südeuropas ein häufiger Käfer. **Op. tibiale** Fabr. scheint seltener vorzukommen, gehört aber ebenfalls der sandigen Ebene an; von Judeich wurde dieser Käfer besonders häufig bei Weisswasser im mittleren Böhmen gefunden. **Heliopathes gibbus** Fabr. bewohnt ebenfalls Sandgegenden, scheint aber vorzugsweise in den Dünen der Küstenländer zu Hause zu sein. Altum meint, dass diese Art im Nordwesten Deutschlands zu fehlen scheine, während sie namentlich in den sandigen Küstengegenden der Ostsee zeit- und stellenweise zahlreich angetroffen wird. Die Vermuthung dürfte wohl nicht ganz richtig sein, da der Käfer von Judeich in grosser Anzahl 1881 in dem Dünensand bei Blankenberghe in Belgien an der Nordseeküste gefunden wurde. Nach Ullrich [Redtenbacher, Fauna austriaca. 3. Aufl., II, S. 95] soll er auch bei Wien vorkommen.

Am genauesten ist der Frass von **Op. tibiale** Fabr. durch Altum beschrieben, welcher auf denselben zuerst durch den Bericht des Düneninspectors Epha aufmerksam wurde. Im Dünenbezirk Rositten, Reg.-Bez. Königsberg, ging Mitte Juni 1887 eine grosse Anzahl im Mai gepflanzter, einjähriger, gutwüchsiger Kiefern ein. Den Pflanzen war durch den im trockenen Sande, 5—10 *cm* unter der Oberfläche lebenden Käfer der untere Theil der zarten Wurzeln weggeschnitten, und an dem oberen Theil war die Rinde bis zu den Nadeln hinauf mehr oder weniger stark befressen; auch die Pfahlwurzeln hatten ihre Spitze verloren. Altum fand, dass das Holz der Pfahlwurzeln von 4·5 *cm* Tiefe an oft bis auf die halbe Dicke faserig angenagt, an manchen Pflanzen, sowie näher der Bodenoberfläche meist nur mehr oder weniger der Rinde beraubt war. Es fanden sich bis 15 Stück Käfer auf einem Platz. Ob und wie weit die unterirdisch lebende Larve an diesem Frass betheiligt ist oder nicht, ist noch ganz unbekannt.

Anders wird der Frass von **Op. sabulosum** L. und von **Hel. gibbus** Fabr., durch Altum [**21** *b*] geschildert. Diese beiden Käfer, welche Oberförster Krüger zu Kobbelbude, Reg.-Bez. Königsberg, zu den sehr schädlichen Forstinsekten rechnet, sollen die Köpfe einjähriger Kiefern ganz in ähnlicher Weise abbeissen wie die Ackereulenraupen, **Agrotis vestigialis** Rott. und **Ag. Tritici** L. Etwas Näheres ist darüber nicht bekannt. Jedenfalls kann aber **Hel. gibbus** nicht auf diese Nahrung allein angewiesen sein, denn an den Stellen der Dünen von Blankenberghe, wo er sehr häufig von Judeich gefunden wurde, giebt es kein Nadelholz.

Abwehr. Vorbeugungs- und Vertilgungsmassregeln gegen die drei neuen Forstschädlinge sind nicht bekannt. Allenfalls würde man sie in Rüsselkäfergräben fangen können, da **Op. sabulosum** und **Op. tibiale** zwar geflügelt sind, aber,

wie es scheint, als schwerfällige Thiere nur äusserst selten von ihrem Flugvermögen Gebrauch machen. Nach den Mittheilungen ALTUM's verdienen sie aber jedenfalls die Aufmerksamkeit der Forstleute, damit weitere Beobachtungen ihre Lebensweise genauer kennen lehren.

Beiläufig sei erwähnt, dass nach LINDEMANN [21 *b*, S. 495] die Larve von **Opatrum intermedium** FRISCH 1877 in Bessarabien den Tabakspflanzungen vernichtend schädlich geworden ist.

Die Familie der Melandryidae umfasst ebenfalls zahlreiche Gattungen und Arten, meist kleinere Käfer von düsterer Färbung, unter denen sich viele durch sehr rasche, manche durch purzelnde Bewegung auszeichnen. Die meisten leben in faulem Holze und in Baumschwämmen. Auch das Gebiet unserer Fauna ist reich an Arten dieser Gruppe, wenn auch viele zu den Seltenheiten in entomologischen Sammlungen gehören. Forstlich wichtig ist eigentlich keine der hierher zu zählenden Arten, nur eine verhältnissmässig sehr grosse, zu der Unterfamilie der **Dircaeini** gehörige Art, **Serropalpus barbatus** SCHALL., kann allenfalls forstliche Beachtung verdienen. Ihre Larven haben im Allgemeinen noch viele Züge mit denen der Tenebrioniden gemein, sind aber viel weniger chitinisirt als diese und daher meist weisslich und weicher, weichen aber doch so weit voneinander ab, dass wir auf ein Gesammtbild derselben verzichten.

Beschreibung. Die **Melandryidae** haben im Allgemeinen folgende Kennzeichen: *Käfer* meist klein, mit 11-, seltener 10gliedrigen, fadenförmigen oder etwas gegen die Spitze oder in der Mitte verdickten Fühlern. Kopf vorgestreckt oder geneigt, mehr oder weniger in das Halsschild eingezogen, oft von letzterem kapuzenartig bedeckt. Halsschild mit scharfem Seitenrande, am Grunde meist so breit wie die Flügeldecken und nach vorn verengt. Kiefertaster gewöhnlich gross mit breitem Endgliede. Die Hüften zapfenförmig aus den Gelenkhöhlen vorragend, die vorderen meist aneinanderstossend, mit nach hinten offenen Gelenkhöhlen, die hinteren durch keinen Fortsatz des ersten Bauchringes getrennt. Klauen meist einfach.

Die Unterfamilie der **Dircaeini** umfasst jene Melandryiden, welche folgende Kennzeichen haben: Vorderhüften durch die Vorderbrust nicht getrennt, sondern aneinanderstossend. Fühler 11gliedrig. Halsschild hinten so breit wie die Flügeldecken, sein Hinterrand nicht aufgebogen, dessen Winkel sich an die Schulterwinkel eng anschliessen. Körper cylindrisch oder nach hinten zugespitzt. Fussklauen einfach.

Gattung **Serropalpus** HELL. Die borstenförmigen, 11gliedrigen Fühler bei dem ♂ so lang als der halbe Leib, bei dem ♀ kürzer, alle Glieder mit Ausnahme des zweiten mehr als doppelt so lang wie breit. An den grossen, 4gliedrigen Kiefertastern Glied 2 gross, dreieckig, 3 sehr kurz, nach innen hakenförmig erweitert, 4 sehr gross, beilförmig. Lippentaster kurz. Alle Hüften zapfenförmig aus den Gelenkgruben vorragend. Beine lang und dünn, Schienen mit zwei langen Dornen an der Spitze. Fussglieder allmählich an Länge abnehmend, vorletztes Fussglied einfach. Körper fast walzenförmig, Flügeldecken mehr als dreimal so lang als zusammen breit. Halsschild vorn gerade abgestutzt, daher Kopf von oben sichtbar.

Die als unbedeutender Weisstannenschädling hier anzuführende Art ist **Serr. barbatus** SCHALL. (*striatus* HELL.). *Käfer* einfarbig braun mit seidenglänzendem Haarüberzug. Halsschild mit einem nicht ganz bis zur Spitze

reichenden, scharfen Seitenrande, rechtwinkligen Hinterecken und wie der Kopf fein punktirt. Flügeldecken schwach gestreift fein runzelig punktirt. Länge 6 15 *mm.*

Puppe gelblich weiss, sehr leicht kenntlich durch die bereits sehr deutlich ausgeprägten Kiefertaster, sowie durch eine quere, kammartige, mit vier starken Stacheln besetzte und in der Mitte noch einmal in der Längsrichtung eingeschnittene, fleischige Erhöhung auf der Oberseite des vorletzten und eine Reihe von vier schwächeren Dornen auf der Oberseite des letzten Hinterleibsringes [Wachtl **29**].

Larve gelblich weiss mit stärker chitinisirten, dunkleren Mundtheilen, ein wenig abgeplattet, in der Mitte am breitesten, gegen das Kopfende schwächer, gegen das Hinterende stärker verjüngt, mit fast vollständig unbehaarter und fein nadelrissiger Oberfläche. Kopf mit deutlicher Oberlippe, ohne Augen und mit 4gliedrigen Fühlern. Vorderbrust am stärksten entwickelt. Mittel- und Hinterbrust den 9 Hinterleibsringen ähnlich gebildet, von denen der letzte auf der Oberseite zwei nach aufwärts gekrümmte, braune Hornhaken trägt. Beine gut entwickelt, aber nicht lang [Wachtl **29**].

Lebensweise. Der Käfer ist nach Erné's [**23**] genauen Beobachtungen ein nächtliches Thier, das sich am Tage wahrscheinlich in dem Moos an den Bäumen und in der Bodendecke verbirgt, in der Nacht dagegen ungemein flüchtig ist. Auch die Begattung findet in der Nacht statt.

Sein bevorzugter Brutbaum ist die Weisstanne, in welcher Holzart Erné und Wachtl [**29**] die Larven ausschliesslich fanden. Doch kommen sie sicher auch in Fichten vor. Die Eier werden ohne Zweifel in irgend eine Ritze abgelegt, und die Larven fressen sich in den Holzkörper ein. Die Larvengänge, welche nach den übereinstimmenden Angaben von Erné und Wachtl sich in keiner Weise von denen der Holzwespenlarven unterscheiden, sind drehrund und mit feinem Wurmmehl gefüllt, verlaufen, allmählich an Stärke zunehmend, in verschiedenen Krümmungen von der Peripherie des Stammes in das Innere, wenden sich dann wieder gegen die Oberfläche und endigen, bald näher, bald entfernter unter derselben, in nicht besonders ausgezeichneten Puppenwiegen, aus denen sich der Käfer durch ein kreisrundes Flugloch herausfrisst.

Nach Erné braucht das Thier „3 Jahre zu seiner Entwickelung", nach Wachtl „dürfte die Generation eine zweijährige sein", zwei Angaben, die insofern einander völlig decken, als ja eine zweijährige Generation sich stets in drei Kalenderjahren abspielt. Auch darin stimmen beide Beobachter überein, dass der Käfer stets nur Stämme angeht, und zwar nach Erné nur in ihrer unteren Hälfte. Letzterer hat ihn gelegentlich, aber selten, auch in Weisstannenstöcken gefunden, Wachtl auch in Klafterholz, welches er erst nach der Fällung befallen haben konnte. Nach Erné sind es stets frische oder erst kürzlich abgestorbene Stämme, die angegangen werden, und zwar solche, welche noch gut vom Tischler verarbeitet werden können. Fault der Stamm dann an, oder bleibt er an einer Seite lange feucht, so sterben die Larven ab. Nach Wachtl soll dagegen bei stehendem Holze ein gewisser Krankheitsgrad nothwendig sein, um den Käfer anzulocken.

Der Schaden des Käfers beruht auf dem Larvenfrasse und ist im Wesentlichen demjenigen von **Sirex spectrum** L., einem Thiere, welches häufig in denselben Bäumen haust, gleichwerthig, ja es dürfte vielfach sein Frass mit dem Holzwespenfrasse verwechselt worden sein. Im Allgemeinen ist die Beschädigung mehr technisch als physiologisch beachtenswerth und hat gewöhnlich nur eine äusserst untergeordnete Bedeutung. Der einzige bekannt gewordene Fall einer grösseren Verbreitung wird von Erné berichtet, nach welchem an einer nicht näher bezeichneten, wahrscheinlich aber auf der Höhe der Vogesen gelegenen Oertlichkeit „auf einer Strecke von $^3/_4$ Stunden Länge und $^1/_4$ Stunde Breite etwa 250 Bäume von diesem Insekte durchlöchert waren". Manche Bäume enthielten bis zu 80 Stück.

Der Käfer wurde zuerst 1863 in die forstliche Literatur durch RATZEBURG [**27**, S. 149] eingeführt, der ihn bei Gelegenheit des grossen Nonnenfrasses aus Ostpreussen durch Förster BALZEREIT in allen drei Entwickelungsstufen zugesendet erhalten hatte. Er giebt aber keine genauere Schilderung, da „für forstliche Blätter das Speciellere einer Rarität zu fremdartig sein" dürfte. Dagegen macht ERNÉ [**23**] im Juni 1872 äusserst vollständige Mittheilungen über seine Entwickelung und Lebensweise, bildet auch die Larve und ihre Frassgänge ganz leidlich ab und betont, dass der Käfer in den hohen Vogesen sehr häufig sei. In dem Katalog der auf der Wiener Weltausstellung 1873 ausgestellten entomologisch-biologischen Sammlung erwähnt WACHTL den Käfer kurz als in seinem Schaden den Sirex-Larven ähnlich, desgleichen ALTUM 1874 [**XVI**, III, 1, S. 158]. Die besten Abbildungen der Entwickelungsstadien und des Frasses, sowie eine biologische Schilderung giebt dann WACHTL [**29**], ohne die früheren Mittheilungen von RATZEBURG und ERNÉ zu kennen, im Jahre 1878.

Der von ERNÉ sowohl, wie von WACHTL darüber ausgesprochene Zweifel, dass das Insekt auch in Fichten lebe, ist ein unberechtigter, da verschiedene Entomologen, wie SCHALLER, HELLENIUS, PAYKULL und THOMSON, es zu der Fauna Schwedens zählen, und RATZEBURG berichtet, dass es nach dem bekannten Nonnenfrass in Ostpreussen gefunden worden sei; in diesen Gegenden giebt es aber keine Weisstannen, sondern von Nadelhölzern nur Fichten und Kiefern. Dass indessen dort, wo die Tanne heimisch ist, diese Holzart von dem Käfer bevorzugt wird, ist nach den übereinstimmenden und voneinander unabhängigen Beobachtungen ERNÉ's und WACHTL's ganz unzweifelhaft.

Vorbeugungs- und Vertilgungsmittel werden gegen dieses Insekt wohl nur selten nöthig werden. Erstere können bestehen in der gegen Holzinsekten überhaupt zu empfehlenden reinlichen Wirthschaft, nämlich gründlicher und rechtzeitiger Durchforstung, Entfernung aller kranken Bäume, Entrinden des gefällten Rund- und Schichtholzes, Aufbereitung und Aufbewahrung desselben nur an freien luftigen Orten, so dass es bald und gründlich austrocknet. Ob letztere namentlich von WACHTL betonte Massregel wirklich erfolgreich ist, bleibt aber bei der positiven Angabe von ERNÉ, dass die Larven in feuchtem Holze sicher zugrunde gehen, noch zweifelhaft. Ferner wäre Rodung der Stöcke oder Tiefabhieb zu empfehlen.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitt „die übrigen forstschädlichen Familien der Pentameren und Heteromeren", S. 350 und 351. **21.** ALTUM, B. *a)* Opatrum tibiale Fabr., ein neuer Kiefernfeind. Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen XIX, 1887, S. 466—469. *b)* Opatrum sabulosum L. und gibbum Fabr., zwei neue Kiefernfeinde. Daselbst XX, 1888, S. 495 und 496. **22.** BAUDISCH. Einiges über Elateroïdes (Hylecoetus) dermestoïdes L. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XII, 1886, S. 474—475. — **23.** ERNÉ, T. Ueber Entwickelung und Lebensweise von Serropalpus striatus Hell. Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft III, 1872, S. 525—530. — **24.** HENSCHEL. Entomologische Notizen. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIV, 1888, S. 26. **25.** LUCAS, H. Note sur la vie evolutive de l'Opatrum sabulosum. Annales de la Soc. entomolog. de France, 5ième sér., T. I, 1871, S. 452 bis 460. — **26.** PERRIS, E. Larves de Coléoptères. 8. Paris 1877. — **27.** RATZEBURG. Forstinsektensachen. Grunert's forstliche Blätter, Heft 5, 1862, S. 149—201. — **28.** SCHIÖDTE, J. C. De metamorphosi eleutheratorum observationes. Pars X, Tenebriones. 8. Kopenhagen 1877

bis 1878. — **29.** Wachtl, A. Serropalpus barbatus Schall. und Retinia margarotana H. S. Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs I, 1878, S. 92—106, Tafel XV und XVI.

Die Rüsselkäfer.

Gattung Otiorrhynchus Germ.

S. 370. Der grosse schwarze Rüsselkäfer, Otiorrhynchus niger Fabr. hat mehrfach wieder durch seinen Larvenfrass an Fichten Aufmerksamkeit erregt.

Oberförster Gundelach [**85**] fand seinen Frass in der königlich Preussischen Oberförsterei Osterode am Harz, Reg.-Bez. Hildesheim.

Heinz [**86**] berichtet über einen Fall, in welchem die Larve dieses Käfers im Assessorenbezirk Vordorf des königlich Bayerischen Forstamtes Wunsiedel im Fichtelgebirge im Saat- und Pflanzgarten ernstlich geschadet hat. Ohne die Specialliteratur zu kennen, schildert er selbstständig die Frassart und Generation genau so, wie wir sie darstellten. Hervorzuheben ist nur, dass auch Weymouthskiefern zerstört wurden, dass die Eier nur in gelockertem Boden abgelegt wurden, auch Fichtenrillensaaten geschädigt waren und die Käfer unter die Fangrinden nur ungern gingen, während ausgelegte Moosdecken von 0·1—0·2 *qm* gut wirkten.

Eimer [**81**] fand die Larve gleichfalls recht schädlich in einer Fichtenrillensaat von 400 *qm*, die in fast 1300 *m* Höhe am Abhange des Arbers im Bayerischen Walde im königlich Bayerischen Forstamte Bodenmais ausgeführt war. Aehnlicher Frass an zweijährigen Fichtenpflanzen wird auch 1887 aus Mähren durch Baudisch [**76**] berichtet.

Auch in Sachsen wurde neuerdings mehrfach der Schaden der Larve des grossen schwarzen Rüsselkäfers beobachtet. 1889 frass die Larve auf dem königlichen Staatsforstrevier Eibenstock, das nahe am Kamme des Erzgebirges liegt in 750 *m* Meereshöhe, an 2- und 4jährigen Fichtenpflanzen, wie Oberförster Riedel beobachtete. 1892 trat auf dem königlichen Staatsforstrevier Schmiedeberg diese Larve wiederum schädlich auf in Lagen von ungefähr 650 *m* Meereshöhe. Hier wurden nach dem Berichte von Forstassessor Pross nicht nur jüngere Pflanzen, sondern bis 1 *m* hohe, 9jährige, nach böhmischer Art in die Gänge eines Saatkampes eingepflanzte Fichten vernichtet. Käfer und Larven wurden durch Sammeln vertilgt. Die dort beobachteten zeitlichen Verhältnisse der Entwickelung entsprechen durchaus unseren früheren Angaben.

S. 373. Dass auch die Larven anderer Otiorrhynchus-Arten schädlich werden können, berichtet Henschel [**87** *a*] theilweise nach den Angaben von Kopetzky. Der Schaden fand statt an 2- bis 3jährigen Fichtenpflanzen in Pflanzgärten und 1jährigen Fichten- und Lärchensaaten. Erzogen wurden Otiorrhynchus multipunctatus Fabr., O. planatus Hbst. (*sensitivus* Scop.) und O. villosopunctatus Gyll., letzterer jetzt gewöhnlich als Varietät von O. niger Fabr. angesehen.

Gattung **Magdalis** Germ.

S. 375. Zu der Statistik der Fälle von schädlichem Auftreten der Magdalis-Arten sei nachgetragen, dass Czech [77 *a*] in den Siebzigerjahren **M. duplicata** Germ. und **M. phlegmatica** Hbst. in Böhmen als stete Begleiter von **Tortrix pactolana** Zll. gefunden hat (vgl. S. 1021). Er ist geneigt anzunehmen, dass die Käfer zwar gesunde Fichten primär nicht schädigen, dagegen das völlige Absterben vieler von dem Wickler befallenen Fichten, die sich ohne ihre Dazwischenkunft erholt hätten, verschulden kann. **M. violacea** L. war aber nicht betheiligt.

Gattung **Pissodes** Germ.

S. 378. Der braune Kiefernkultur-Rüsselkäfer, **Pissodes notatus** Fabr., scheint sich in Betreff seiner Generation auch nach neueren Zuchtversuchen von Pauly [94 *a*] im Allgemeinen so zu verhalten, wie von uns angegeben wurde. Regel bleibt 1jährige Generation, mitunter „anderthalbige". Henschel [87 *b*] sucht aber nachzuweisen, dass auch eine wirklich doppelte Generation vorkommen kann.

S. 379. Die Vertilgung des **Pissodes notatus** Fabr. wird, wie Trost [101] sehr überzeugend an einem genau dargestellten Falle auf einer 5jährigen Kiefernsaat in dem fürstlich Hatzfeldt'schen Forstrevier Cainowe in Schlesien nachweist, nicht hinreichend durchgeführt, wenn man nur die auffallend kränkelnden Kiefern ausreisst und verbrennt. Es müssen vielmehr auch diejenigen, die nur einen einzigen herabhängenden Trieb zeigen und die bereits eingegangenen, nadellosen Kiefern herausgezogen und verbrannt werden, da in ihnen auch vielfach Brut ist. Allerdings werden hierbei auch nicht mit Brut besetzte Pflanzen ausgerissen, doch macht sich die grössere Ausbesserung reichlich bezahlt durch die wirklich gründliche Ausrottung des Schädlings. Am wenigsten Gefahr, sich zu irren, läuft man, wenn man die Vertilgung erst dann beginnt, wenn die Verpuppung bereits weit fortgeschritten ist.

Auch anderweitige Beobachtungen aus Schlesien [108] bestätigen, dass in schüttekranken, schon gar keine Triebe mehr machenden Pflanzen der Kiefernkultur-Rüsselkäfer brüten kann. Er trat ferner sogar in einer 2jährigen Kiefernsaat auf; an jeder Pflanze war allerdings nur eine Larve.

Hess [88 *b*] hat in einem kleinen Kiefernhorste auf der Nordseeinsel Borkum die Larven von **Pissodes notatus** Fabr. gefunden. Er ist der Ansicht, dass dieses vereinzelte Vorkommen nur durch die Annahme erklärlich sei, die Mutterkäfer hätten den an der schmalsten Stelle ungefähr 12 *km* breiten Meeresarm zwischen Insel und Festland überflogen, da selbst, wenn der Bestand durch vom Festland bezogene Pflanzen gegründet wäre, es unwahrscheinlich sei, dass mit dem doch höchstens 2—3jährigen Pflanzmaterial die Eier eingeschleppt worden wären. Die vorstehende Notiz über das Vorkommen des Kiefernkultur-Rüsselkäfers an ganz jungen Kiefern entkräftet diese Beweisführung schon einigermassen. Am wahrscheinlichsten ist es aber, nach den mündlichen Mittheilungen von Prof. Dr. Oscar Schneider in Blasewitz bei Dresden, der die Fauna von Borkum neuerdings zu seinem Specialstudium gemacht und gleichfalls

diesen Rüsselkäfer dort gefunden hat, dass er, ebenso wie einige Borkenkäfer, mit dem zum Buhnenbau in Menge vom Festlande herübergebrachten Kiefernreisigbündeln eingeschleppt wurde.

S. 380. Den grossen Schaden, den der Kiefernstangen-Rüsselkäfer, **Pissodes piniphilus** Hbst., auch in den Kronen alter Kiefern anrichten kann, betont Reisenegger [**96**]. Originalberichte über sein bedrohliches Auftreten in Pommern gaben schon 1876 v. Dücker [**80**] und 1878 Witte [**104**].

S. 385. Das massenhafte Auftreten des Harzrüsselkäfers, **Pissodes Harcyniae** Hbst., in dem durch Rauch schwer geschädigten Chemnitzer Stadtwalde schildert Schier [**98**]. Bemerkenswerth erscheint nur die Angabe, dass die bekannten weissen Harzflecke an den Stämmen durchaus nicht immer ein sicheres Zeichen des Angriffes dieses Schädlings sind. Wir können dies aus vielfältigen eigenen, neuen Beobachtungen bestätigen. Auch an den Stellen, von denen die weissen Harzausflüsse ausgehen, kann man beim Anschneiden der Rinde durchaus nicht immer den Anfang eines Frassganges entdecken. Oftmals scheint hier allerdings eine Eiablage stattgefunden zu haben, aber die jungen Larven sind zeitig durch das Harz erstickt worden. Leider hat sich dieser Schädling neuerdings auf den verschiedensten königlich Sächsischen Staatsforstrevieren so stark vermehrt, dass kräftiges Vorgehen gegen ihn zunächst durch Aushieb aller angegangenen Stämme nothwendig wurde. Alle neueren uns hierbei bekannt gewordenen Thatsachen über seine Entwickelung sprechen auf das entschiedenste für eine Zweijährigkeit der Generation in der Weise, wie wir sie auf S. 384 in dem unteren Schema dargestellt haben. Dies haben namentlich die Probeleimungen gegen die Nonne erwiesen. Zu derselben Zeit, in der man im Frühjahre Larven in den Puppenwiegen findet, steigen die erwachsenen Käfer an den Stämmen in die Höhe und sammeln sich unter den Leimringen. Sie haben also offenbar in der Bodendecke überwintert. Unter den Leimringen kann man die Käfer durch Kinder in grosser Menge sammeln oder zerdrücken lassen. Es scheint uns in hohem Grade wahrscheinlich, dass das Anlegen von Leimringen blos zum Zwecke der Harzrüsselkäfervertilgung mindestens eine sehr werthvolle Unterstützung seiner Vernichtung durch Aushieb und Schälen der befallenen Stämme wäre.

Ueber die Lebensweise des Harzrüsselkäfers berichtet neuerdings in Kürze auch Eckstein [**82** *f*].

S. 388. Als ein dem Harzrüsselkäfer sehr häufig beigesellter, ja denselben an Häufigkeit oft übertreffender, ihm an Bedeutung aber ziemlich gleichstehender Schädling ist neuerdings

der kleine Fichtenbestands-Rüsselkäfer,
Pissodes scabricollis Mill.,

erkannt worden. Dieser viel kleinere, nur 3—4 *mm* lange Käfer ist von dem Harzrüsselkäfer durch die etwas weniger abgerundeten Hinter-

winkel des Halsschildes, die rauhere Sculptur desselben, durch die grössere Breite der hinteren Querbinde, sowie dadurch ausgezeichnet, dass nur der Zwischenraum 3 der Punktstreifen auf den Flügeldecken erhabener ist, nicht, wie bei **Piss. Harcyniae** Hbst., Zwischenraum 3 und 5. Der Praktiker kann übrigens diesen Artunterschied vernachlässigen, da Verschiedenheiten in Schaden und Lebensweise kaum nachweisbar sind. Pauly [**94** *b*] hat durch Zuchtversuche nachgewiesen, dass auch dieser Käfer in Fichtenstämmen brütet. Die Frassgänge der Larven und die Puppenwiegen sind durchschnittlich kleiner als bei dem Harzrüssler, durch andere Merkmale aber nicht sicher zu unterscheiden.

Beschreibung. **Pissodes scabricollis** Mill. Kleinste **Pissodes**-Art. Pechschwarz oder braun, manchmal Kopf, Fühler und Füsse röthlich. Stirn und Rüssel dicht punktirt. Halsschild so lang wie breit, vor der Spitze verengt, an den Seiten nur sehr schwach gerundet; daher treten die Hinterecken rechtwinklig schärfer hervor, als bei **Piss. Harcyniae**, jedoch lange nicht so scharf wie bei **Piss. notatus** und dessen nächsten Verwandten; Oberseite des Halsschildes ziemlich fein, aber dicht runzelig, oder runzelig punktirt, mit glatter, feiner, erhabener Mittellinie, die gegen die Basis schwächer wird, in der Mitte mit zwei weissen Punkten und an den Seiten mit weissen Fleckchen. Schildchen weiss beschuppt. Flügeldecken punktirt gestreift, Punkte länglich viereckig, nach aussen und gegen die Spitze feiner werdend. Die fein gerunzelten Zwischenräume flach; nur der dritte ist etwas erhabener. Vor der Mitte ein kleiner gelber Schuppenfleck, hinter demselben ein viel grösserer, dessen äussere Hälfte aus gelben, die innere theilweise aus weissen Schuppen besteht. Uebrigens hie und da noch einzelne weisse Schuppen und an der Spitze ein weisser Längsfleck. Länge 3—4 *mm.*

Der Käfer bildet einen Uebergang zwischen den beiden auf S. 376 aufgestellten beiden Hauptgruppen der **Pissodes**-Arten, neigt sich aber mehr der ersten Gruppe mit runzelig gekörntem Halsschilde zu.

Den Entomologen wurde dieser Käfer zuerst aus den Oesterreichischen Alpen und dem Tatra-Gebirge bekannt, indessen scheint er in allen Fichtenwaldungen vorzukommen, wo **Piss. Harcyniae** lebt.

Geschichtliches. Zuerst beschrieben wurde dieser Käfer 1859 von Miller [**92**, S. 364]. Verbreitet wurde die Diagnose aber erst 1874 durch die dritte Auflage der „Fauna austriaca" von Redtenbacher, der auch, wie aus den Angaben von Miller hervorgeht, zuerst die neue Art erkannte und schon vor 1859 in einem Briefe an Miller charakterisirte. Da aber nur die erste Publication Recht auf Priorität giebt, so muss Miller als Autor der Art bezeichnet werden, nicht Redtenbacher, wie dies Pauly thut [**94** *b*]. In der forstlichen Literatur erwähnt ihn 1892 zuerst Forstrath Lang [**90**], der die Bestimmung des Käfers durch Eckstein vornehmen liess. In Bayern ist der Käfer dann in allen von dem Harzrüsselkäfer befallenen Fichtenwaldungen von Pauly [**94** *b*] nachgewiesen worden, und in Sachsen fand ihn Nitsche in allen, ähnliche Verhältnisse aufweisenden Beständen, namentlich unter den Nonnenleimringen. Bald ist **Pissodes scabricollis** Mill., bald **P. Harcyniae** Hbst. an Zahl vorwiegend.

S. 391. Ueber Leben und Schaden des Tannenrüsselkäfers, **Pissodes Piceae** Ill., berichtet, wohl aus Böhmen, neuerdings Czech [**77** *b*] ausführlich. Die Ablage der Eier erfolgt stets in Astwundstellen, besonders an den Abbruchstellen trockener Aeste. Meist gehen von hier 20—30 Gänge ab. Er befällt gewöhnlich nur den eigentlichen Stamm,

nur bei starken Bäumen wohl auch die Wipfelpartie. Auch Stöcke und liegende Stämme, besonders wenn letztere schon einige Zeit gefällt sind, werden gern angegangen. Hieraus und aus der Thatsache, dass der Käfer früher durch den Tannenwickler geschädigte Stämme gern angeht, konnte geschlossen werden, dass der Käfer kränkelndes Material vorzieht. Doch tödtet er auch anscheinend ganz gesunde Tannen. Entrinden der stehen bleibenden Tannenstöcke und Werfen oder Anlehnen von Fangbäumen, die im letzteren Falle an einer Seite mit dem Stocke im Zusammenhang bleiben können, wird als Gegenmittel empfohlen. Der Specht, besonders der grosse Buntspecht, macht durch seine Arbeit nicht nur auf das Vorhandensein des Schädlings aufmerksam, sondern hilft auch wesentlich bei seiner Beschränkung.

Gattung **Cryptorrhynchus** Ill.

S. 391. Der Frass des Erlenrüsselkäfers, **Cryptorrhynchus Lapathi** L., in Weiden wird zum erstenmale genauer durch Eckstein [**82** *d*] geschildert. In stärkeren Weiden fällt der erste, plätzende Frass des Larve unter der Rinde weg, derselbe geht gleich aufsteigend in das Holz. Der so entstandene Gang wendet sich aber nach einem Verlaufe von 2 *cm* in einem Winkel nach unten, um erst später wieder aufzusteigen und, wie in Erle, mit einem in der Längsrichtung des Stammes nach oben steigenden, blinden Endtheile abzuschliessen.

v. Tubeuf [**102**] berichtet, dass auf dem Brenner und am Arlberge auch die Alpenerlen, **Alnus viridis** Dec., von **Cryptorrhynchus Lapathi** L. befallen und geschädigt werden. Sein Schaden ist nicht unbedeutend, da die Alpenerle dort ein wichtiges Ziegenfutter bildet, und der Käfer ihr bis an die oberste Grenze ihrer Verbreitung folgt.

Rüsselkäfer, deren Imagines und Larven Blattorgane und Samen beschädigen.

S. 396. Der Erlen-Springrüssler, **Orchestes Alni** L., hat sich nach Ritzema-Bos [**97**] bei Groningen in Holland als Rüstern-Schädling gezeigt. Ungefähr 60 starke Bäume wurden durch den Frass des Käfers völlig entblättert, nachdem bereits sehr wahrscheinlich die minirenden Larven vorgearbeitet. Nach 2jährigem Frasse starben 10 Stämme ab.

Dieser 2·5 *mm* lange Käfer gehört zu den **Orchestes**-Arten mit 6gliedriger Fühlergeissel. Er hat gezähnte Hinterschenkel, rothe Gliedmassen und rothe Oberseite, schwarzen Kopf und 3—4 veränderliche, schwarze Flecken auf den Flügeldecken.

Die Larve des Pappel-Springrüsslers, **Orchestes Populi** Fabr., ist nach v. Thümen [**100**] neuerdings bei Frohnleiten in Steiermark durch Miniren der Weidenblätter schädlich geworden. **Salix amygdalina** L. wurde besonders angegriffen. Da Kaltenbach [**XVII**,

S. 543] die Minen auch auf andere Weidenarten und auf Pappel fand, ist er wahrscheinlich auf diesen Weichhölzern polyphag.

Der Käfer, der bis 2 *mm* lang wird, gehört auch zu den Arten mit 6gliedriger Fühlergeissel, ist schwarz, fein grau behaart, mit weissem Schildchen und röthlich gelben Extremitäten.

S. 398. Der Kiefernscheiden-Rüssler, **Brachonyx pineti** PAYK. (*indigena* HBST.), ist, wie wir hier nachtragen, zunächst durch ZIMMER, Förster in Schnaditz bei Düben, Reg.-Bez. Merseburg, in die Forstinsektenkunde eingeführt worden, und zwar ursprünglich unter dem Namen *Curculio rosticis* [**106** *a*] und später [**106** *b*] unter dem HERBST'schen Namen. Er betont bereits, was neuerdings ECKSTEIN wieder hervorhebt, dass die Larve citronengelb ist.

ECKSTEIN schildert [**82** *e* und **82** *g*, S. 15] seinen Käfer- und Larvenfrass. Der Käferfrass besteht darin, dass der Käfer ein kleines, rundes Loch in die Epidermis der Nadel nagt und nun unter der Oberhaut, ohne letztere zu verletzen, das Nadelparenchym so weit ausfrisst, als sein Rüssel reicht. Die so des Chlorophylls beraubte Stelle bräunt sich allmählich. Sein Ei legt der Käfer dicht oberhalb der Nadelscheide oder etwas höher hinauf in ein an der Innenseite einer Kiefernnadel gefressenes Loch. Die Larve frisst zunächst unter der Nadelepidermis einen Gang nach unten, bei weiterem Wachsthum wird dieser Gang zu einer offenen Rinne und greift auch in die anliegende Innenseite der anderen Nadel des Nadelpaares ein. Das untere Ende dieses Ganges wird zur Puppenwiege. Der Käfer schlüpft durch ein nach der Aussenseite gefressenes Flugloch aus. Das Nadelpaar bleibt im Wuchse zurück und verfärbt sich erst unten, dann auf der ganzen Länge und fällt schliesslich ab. Die Larve ist gelb, die Puppe goldgelb.

S. 399. Der Nussrüssler, **Balaninus nucum** L., hat in dem Garten von Professor HESS [**88**] ein Fünftel der Nussernte zerstört. HESS giebt genauere Angaben über die Frassart, das Gewicht der befallenen Nüsse u. s. f.

Rüsselkäfer, deren Imagines schädlich werden.

S. 403. Der grosse schwarze Rüsselkäfer, **Otiorrhynchus niger** FABR., hat auch neuerdings durch Käferfrass an Nadelhölzern ernstlich geschadet.

HEINZ [**86**] konnte allerdings nur geringe oberirdische Beschädigungen an 6jährigen Douglasfichten und ein Benagen der Rinde junger Fichten oberhalb des Wurzelknotens feststellen. EIMER [**81**] berichtet dagegen ernstliche Beschädigung an den Trieben einer 12—18jährigen Fichtenkultur, in welcher viele Pflanzen so angegangen waren, dass man an einen Nonnenfrass hätte glauben können. Fangrinden bewährten sich nicht, dagegen war Abklopfen der Käfer in untergehaltene eiserne, 30 *cm* hoch mit Wasser gefüllte Kochpfannen erfolgreich: an 3 Arbeitstagen wurden von 15 jugendlichen Arbeitern 88 000 Käfer mit einem Kostenaufwande von 65 Mark gefangen.

Auch an Laubhölzern ist **Otiorrhynchus niger** Fabr. als Käfer neuerdings schädlich geworden. Er hat nach Oberförster Schreiber [**99**] auf dem Harze in dem herzoglich Braunschweigischen Forstrevier Hohegeiss die Kronen der an den Wegen angepflanzten Ahorn- und Vogelbeerbäume, sowie Eschen durch Benagen der Rinde zum Eingehen gebracht. Fangrinden bewährten sich, da unter 70 Bäumen rund 20 000 Stück Käfer gefangen wurden. Dagegen überstiegen die Käfer 10 *cm* breite und 1 *cm* dicke Ringe von Polborn'schem Raupenleim. Letztere waren sogar schädlich, indem die Kronen der Bäume oberhalb der Leimringe kränkelten und an den Ahornen sämmlich eingingen, während der Stamm unterhalb der Leimringe gesund blieb und wieder austrieb. Ebereschen litten viel weniger, Erlen gar nicht. Wir selbst fanden 1892 den Käfer gleichfalls im Harze in der königlich Preussischen Oberförsterei Lautenthal auf der „kleinen Wulpke" an Buchenblättern nagend.

S. 404. Auch andere **Otiorrhynchus**-Arten haben neuerdings wieder als Käfer geschadet. Nach Altum [**75** *e*] haben **Ot. scaber** L. (*septentrionis* Hbst.) und **Ot. singularis** L. in der königlich Preussischen Oberförsterei Witzenhausen in Gemeinschaft mit **Strophosomus Coryli** Fabr. 2jährige Fichtenbüschelpflanzen etwa 4 *cm* oberhalb des Wurzelknotens auf 2—4 *cm* Länge entrindet.

S. 404. **Strophosomus Coryli** Fabr. hat neuerdings auch die Knospen und Triebe von **Carya** durch Benagen beschädigt [**75** *b*, S. 756].

Eine bedeutende Schädigung einer Eichenlodenpflanzung durch den Frass desselben Käfers meldet bereits im Jahre 1878 Oberförster Kirchner [**89**] aus der königlich Preussischen Oberförsterei Rogelwitz, Reg.-Bez. Breslau. Die Käfer fressen die Spitzenknospen aus und vernichten den vorjährigen Höhentrieb durch Beringeln. Ungefähr 1000 Pflanzen wurden wipfeldürr.

S. 405. Der Frass von **Strophosomus obesus** Marsh. an Kiefernnadeln wird von Eckstein [**82** *g*, S. 12] genauer beschrieben. Er besteht in langen, getrennten, nicht zusammenfliessenden, von der Nadelkante her gegen die Mittelrippe zu gehenden, geradlinig begrenzten Nagestellen.

Dewerth berichtet, dass dieser Käfer in Meklenburg der schlimmste Feind der 1jährigen Kiefernpflanzungen sei [**78**], und von Eckstein [**82** *c*] wird er als Schädiger der Nadeln an Douglastanne, **Pseudotsuga Douglasii** Carr., und Weymouthskiefer bezeichnet. Namentlich die Douglastannennadeln bräunen sich rasch nach den vom Rande her erfolgenden Frasse.

Barypeithes araneiformis Schrk.,

ein kleiner, ungefähr 3 *mm* langer, flügelloser, sparsam behaarter, pech- oder röthlich brauner, zu unseren **Otiorrhynchini** gehöriger Rüsselkäfer hat sich neuerdings ernstlich als Weidenschädling bemerklich gemacht.

Dieser sehr polyphage Käfer findet sich im Sommer in Menge in der Bodenstreu und unter den trockenen Blättern in der Nähe der Stöcke, namentlich in Niederwaldschlägen. NÖRDLINGER berichtete bereits [**XXIV**, S. 17], dass derselbe Fichten- und Kieferntriebe befresse und namentlich junge Kiefernkulturen empfindlich schädige. Derselbe Beobachter traf ihn ferner beim Ausnagen der Knospen junger Eichenausschläge im Niederwalde und als Zerstörer eben keimender Eichencotyledonen. ALTUM ist daher der Ansicht, dass das in Eichenniederwäldern oft beobachtete Ausbleiben des Ausschlages auf die Thätigkeit dieses Käfers zurückzuführen sein dürfte, nicht einem Ersticken im Safte, wie man oft angenommen hat [**75** *d*]. Doch ist dies vorläufig nur eine Vermuthung.

Sicher ist dagegen nach den Mittheilungen und Untersuchungen von KRAHE durch ALTUM festgestellt [**75** *d*], dass dieser Käfer in Weidenhegern, namentlich an **Salix triandra** L. (*amygdalina* L.) und **S. viminalis** L., sowie an deren Bastard mit **S. purpurea** oft während der Nacht die Triebaugen, d. h. die Ausschlagknospen bis etwa zur Höhe von 8 *cm* über den Boden ausfrisst. 1888 und 1889 wurde so mehr als $^1/_4$ *ha* Weidenheger in Prummern völlig zerstört. Vorbeugen kann man diesem Schaden dadurch, dass man an jedem Stocke eine alte Ruthe stehen lässt, welche zur Ernährung des Stockes auch dann genügt, wenn die sämmtlichen Knospen der neuen jungen Triebe von dem Käfer zerstört werden sollten. Zur Vertilgung wird das Auslegen von Mohrrüben- und Runkelrübenscheiben empfohlen. An diesen sammeln sich die Käfer und können dann abgelesen werden. Ob das Tränken des Bodens mit einer insektentödtenden Flüssigkeit, wie ALTUM es vorschlagsweise empfiehlt, wirklich die Larven tödtet, muss vorläufig dahingestellt bleiben.

Beiläufig sei erwähnt, dass auch ein Verwandter, **Omias forticornis** BOH., einmal in Thüringen eine Buchelsaat vernichtet hat [**XXIV**, S. 17].

Gattung **Barypeithes** JAQUEL. (*Barypithes*, *Omias* GERM. ex parte.) Rüssel äusserst kurz, an der Spitze etwas erweitert, mit einer tiefen, bis zur Stirn fortgesetzten Längsfurche. Fühler kräftig, Geisselglieder 1 und 2 länglich, Fühlerfurche seicht dreieckig, ihr unterer Theil scharf herabgebogen, der obere Rand gegen die Augen gerichtet. Halsschild sehr kurz, vorn und hinten abgestutzt, an den Seiten erweitert, Schildchen deutlich. Flügeldecken oval mit abgerundeten Schultern. Körper mit feinen Haaren besetzt.

Bar. araneiformis SCHRK. (*brunnipes* OLIV.) *Käfer* länglich eiförmig, pechbraun oder röthlich braun, mitunter gelblich, Fühler und Beine heller, Oberseite äusserst sparsam mit feinen, kurzen, grauen Härchen besetzt. Rüssel an der Spitze etwas erweitert, oben flachgedrückt, schwach punktirt, Geisselglied 2 wenigstens doppelt so lang als 3. Halsschild merklich länger als breit, mit zerstreuten, ziemlich groben Punkten. Flügeldecken ziemlich tief punktirt gestreift, die Punktreihen gegen die Spitze verschwindend, die Zwischenräume glänzend, glatt, kaum gewölbt. Länge 3—3·5 *mm*.

S. 405. **Cneorrhinus plagiatus** SCHALL. (*geminatus* FABR.) befrisst nach ECKSTEIN [**82** *g*, S. 14] die Nadeln 1- und 2jähriger Kiefern

derart, dass er von unten, aber oberhalb der Nadelscheide beginnend, die Kante der Nadel benagt. Schliesslich bleibt nur der entgegengesetzte Nadelrand stehen, und der obere Nadeltheil hängt herab. Dies ist das Frassbild namentlich an jungen Kiefernnadeln. Aeltere werden mehr unregelmässig, aber auch von der Kante her befressen. Der Frass an der Rinde ist wenig charakteristisch.

„In der Mark" hat dieser Käfer [**107**] die auf einer 10 *ha* grossen Fläche Sandboden mit 1jährigen Kiefern vorgenommene Aufforstung völlig vernichtet. Im Durchschnitt frassen an einer Pflanze 8—10 Käfer. Höchste Zahl 62. Die Fläche wurde durch Fanggräben isolirt und mit solchen durchschnitten. In die hier angebrachten Fanglöchern gingen die Käfer massenhaft. In einigen fingen sich bis 3000, im Durchschnitt täglich in jedem Loch ungefähr 500—800.

S. 406. Der Frass von **Brachyderes incanus** L. an Kiefernnadeln wird von Eckstein genauer geschildert [**82** *g*, S. 13]. Der Käfer bevorzugt die jungen Kiefern von 6—12 Jahren, an denen er die den Triebenden zunächst stehenden Nadeln gern annimmt. Sein Frass beginnt an der Spitze der Nadeln von der Nadelkante her, in die er bogenförmige, oftmals zusammenfliessende Ausschnitte frisst. Mitunter beisst er die Nadeln durch. An den Frassstellen tritt meist Harz aus, die Nadeln verfärben sich und fallen ab. Die Endknospen bleiben unverletzt. Der Käfer frisst auch an Douglastanne [**82** *c*].

S. 410. **Sitona lineatus** L. besteigt nach Förtsch [Ratzeburg **95**] die Kiefernkeimlinge und frisst die Nadeln von oben her ab.

S. 410. **Metallites atomarius** Oliv. wird nach seiner Frassart an Kiefer durch Eckstein [**82** *g*, S. 13] genauer geschildert. Der Frass findet nur an den eben hervorsprossenden, kaum 1 *cm* langen Nadeln statt. Zunächst wird die Nadelscheide durchnagt, dann die Nadel von unten und von der Fläche her angefressen und grösstentheils verzehrt, so dass die Obertheile der Nadel herabhängen und welken.

S. 411. **Phyllobius Urticae** de Geer (*alneti* Fabr.), den wir als ganz unschädlich bezeichneten, ist 1888 von Eckstein [**82** *a*] auf Erlen und Buchen als Schädling gefunden worden. Sein Frass ist sehr charakteristisch: „Er frisst immer vom Rande ausgehend ein seiner Körperbreite entsprechendes Loch zwischen zwei Blattrippen, das meist etwas gewunden 1—2 *cm* tief in die Blattfläche hineinragt. Wird der Frass stärker, dann fallen wohl zwei und mehr solcher Stellen zusammen, bis bei endlichem Kahlfrass nur die stärksten Rippen mit wenig Blattsubstanz übrig bleiben." Eigentliche, ringsum von Blattsubstanz umgebene Löcher soll der Käfer niemals fressen. Der stärkste Schaden wurde bemerkt an einer unter einer befressenen stärkeren Erle stockenden jüngeren Erlenpflanze.

S. 412. Dass der grosse weisse Rüsselkäfer, **Cleonus turbatus** Fahrs., nur in der Noth Kiefernnadeln annimmt, bestätigen auch Eckstein's neuere Zwingerversuche [**82** *b* und **82** *g*].

Gattung **Hylobius** Schönh.

S. 415. Dass **Hylobius pinastri** Gyll. für sich schädlich werden kann, berichtet Oberförster Wiederhold aus der königlich Preussischen Oberförsterei Burghaun, Reg.-Bez. Cassel. Dort brütet derselbe mit Vorliebe in den Wurzeln der Stöcke von Kiefernstangenhölzern und schadet namentlich in den Spitzen der jüngeren Fichtenpflanzen, in denen er mit Vorliebe umherklettert.

S. 415. Henschel giebt an [**87** *c*], **Hylobius Abietis** L. habe parallele Punktstreifen auf den Flügeldecken, deren Zwischenräume nach dem Grunde zu sich nicht verjüngen, während bei **Hyl. pinastri** Gyll. diese Zwischenräume sich gegen den Grund zu um die Hälfte verjüngen. An unseren Exemplaren tritt dies aber durchaus nicht deutlich hervor.

S. 420. Frass des grossen braunen Rüsselkäfers an Nadelholz. Seinen Angriff auf eben aufgegangene Kiefernkeimlinge schildert Ratzeburg [**95**] bereits 1852 genau nach den Mittheilungen von Forstsecretär Förtsch zu Radbruch bei Winsen, Reg.-Bez. Lüneburg. Zuerst werden die Nadeln verzehrt, deren Spitzen zu Boden fallen, dann das Stämmchen selbst, so dass nur ein Stumpf zurückbleibt.

Ein Frass desselben an den 40—50 *cm* langen Gipfeltrieben von 1·5—2 *m* hohen Lärchen wird aus Hohenfurth bei Budweis in Böhmen berichtet [**109**]. Diese Triebe gingen sämmtlich ein. Ferner hat er in Schlesien, und zwar bei Ratibor, nach Oberförster Schmidt **Abies balsamea** Mill. und **Thuja occidentalis** L. erheblich beschädigt [**110** *b*, S. 37].

S. 422. Frass des grossen braunen Rüsselkäfers an Laubholz. In Primkenau hat er nach Oberförster Klopfer Edelreiser von Rothdorn auf einer Weissdornhecke angegangen [**110** *b*, S. 46]. Ernstliche Schädigungen an Eichenheistern schildert aus Schlesien Oberförster Elias [**110** *a*, S. 41], an Kastanien- und Erlenheistern Oberförster Calezki [**110** *a*, S. 43].

Bereits im Jahre 1854 berichtet übrigens Micklitz [**91**] aus der Gegend von Karlsbrunn in Oesterreichisch-Schlesien, dass der grosse braune Rüsselkäfer Buchenkeimlinge, und zwar mit Vermeidung der dicht dabei befindlichen Ahornkeimlinge, arg geschädigt habe.

S. 422. Ueber die Abwehr des grossen braunen Rüsselkäfers im Allgemeinen sind viele Notizen erschienen, von denen wir nur einige kurz erwähnen können.

Die Rüsselkäfergefahr auf dem Solling bespricht ZIEGENMEYER [105].

DOLLES [79] schildert die Bekämpfung in dem königlich Bayerischen Forstamt Wondreb in der Oberpfalz. Er betont, dass es in Bayern möglich ist, gegen die in der Vertilgung dieses Käfers säumigen Privatwaldbesitzer mit Geldstrafen vorzugehen.

Die Fangkloben können nach Oberförster KÖHLER und FRÖMBLING [105, S. 37] dadurch ersetzt werden, dass man den Wurzelanlauf der Nadelholzstöcke frei legt, sie etwas verwundet und dann mit umgelegtem Rasen bedeckt. Diese Fangstätten trocknen weniger leicht aus, als die Fangkloben.

S. 427. Das Leimen der jungen Nadelholzpflanzen gegen den grossen braunen Rüsselkäfer ist neuerdings doch auch im Grossen mit Erfolg durchgeführt worden. Es wurden in der königlich Preussischen Oberförsterei Adenau, Reg.-Bez. Coblenz, 25 500 Einzelpflanzen von Fichte bis zu ein Drittel ihrer Höhe für zusammen 20·25 Mark geleimt [75 *c*], desgleichen in der königlich Preussischen Oberförsterei Kirchberg, Reg.-Bez. Coblenz [84]. Hier erwies es sich am bequemsten, wenn die Arbeiterinnen das Leimen mit der durch einen Handschuh geschützten Hand ausführten. Bei einem Taglohn von 90 Pf. für die erwachsene Frau kostete die Leimung für das Tausend Pflanzen einschliesslich des Leimes 76—86 Pf. Ein durch den Leimanstrich eintretender Schaden wurde nirgends, auch nicht an Weymouthskieferpflanzen bemerkt.

S. 428. Die Bekämpfung des grossen braunen Rüsselkäfers durch Brutknüppel, ein Verfahren, das neuerdings durch Oberförster v. OPPEN wieder in Anregung gebracht wurde, ist auf Grund einer Generalverordnung des königlich Sächsischen Finanzministeriums vom 14. November 1890 auf den Sächsischen Staatsforstrevieren zum Gegenstande ausgedehnterer Versuche gemacht worden. Angaben über diese Methode geben sehr ausführlich v. OPPEN [93] und ETTMÜLLER [83]. Wir sind mit ALTUM [75 *a*] der Ansicht, dass die Brutknüppel eine wirklich praktische Methode zur Vertilgung des Rüsselkäfers nicht sind.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitt „Rüsselkäfer und Verwandte", S. 431—435. **75.** ALTUM. *a)* Ueber den Werth der Brutknüppel zur Vertilgung des Hylobius abietis. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XX, 1888, S. 648—660. *b)* Forst- und jagdzoologisch bemerkenswerthe Erscheinungen während des Jahres 1888. Daselbst XX, 1888, S. 752—756. *c)* Abwehr des Hylobius abietis durch Raupenleimanstrich. Daselbst XXII. 1890, S. 765. *d)* Omias araneiformis Schrk., Zerstörer von Korbweiden- und Eichenniederwaldanlagen. Daselbst XXIV, 1892, S. 687—694. *e)* Zerstörung 2jähriger Fichtenbüschelpflanzen durch Strophosomus coryli u. s. f. Daselbst XXVI, 1894, S. 273—277. — **76.** BAUDISCH. Entomologisches. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIII, 1887, S. 456—458. — **77.** CZECH, J. *a)* Grapholitha pactolana Zll., Magdalinus duplicatus Germ. und M. phlegmaticus Hbst. Centralblatt für das gesammte Forstwesen V, 1879,

S. 78 und 79. *b)* Neue Beobachtungen über den Tannenrüsselkäfer. Oesterreichische Forstzeitung VII, 1889, S. 37 und 38. — **78.** Dewerth. Beobachtungen über Strophosomus obesus. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXI, 1889, S. 684 und 685. — **79.** Dolles. Beobachtungen aus der Praxis über Hylobius Abietis. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIII, 1890, S. 411—417. — **80.** v. Dücker. (Ueber Curculio piniphilus.) Verhandlungen d. Pommerschen Forstvereines 1876, S. 14 und 15. — **81.** Eimer, J. Beobachtungen über den schwarzen Rüsselkäfer u. s. f. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXVI, 1890, S. 394—396. — **82.** Eckstein, K. *a)* Der Erlenrüsselkäfer, Phyllobius alneti Fabr. Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen XX, 1888, S. 627 und 628. *b)* Der weisse Kiefernrüsselkäfer, Cleonus turbatus Fabr. Daselbst XX, 1888, S. 628 und 629. *c)* Die Feinde der Douglastanne. Daselbst XXII, 1890, S. 80. *d)* Erle und Weide von Cryptorrhynchus Lapathi befallen. Daselbst XXIII, 1891, S. 373—374. *e)* Brachonyx pineti Payk. Daselbst XXV, 1893, S. 36—38. *f)* Der Harzrüsselkäfer. Aus dem Walde 1891, S. 57 und 58. *g)* Die Kiefer und ihre thierischen Schädlinge, I. die Nadeln. fol. Berlin 1893. — **83.** Ettmüller. Vertilgung von Rüsselkäfern. Aus dem Walde 1892, S. 13 und 14. — **84.** Frese. Zur Anwendung des Raupenleimes gegen Hylobius Abietis. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892, S. 540 und 541. — **85.** Gundelach. Ueber Curculio ater. Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1887, S. 5. — **86.** Heinz. Zur Naturgeschichte des schwarzen Rüsselkäfers (Otiorrhynchus niger Fabr.) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXVI, 1890, S. 72—79, LXVII, 1891, S. 150—152. — **87.** Henschel. *a)* Forstentomologische Notizen. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XI, 1885, S. 534—536. *b)* Pissodes notatus. Daselbst XIV, 1888, S. 26 und 27. — *c)* Entomologische Notizen. Daselbst XV, 1889, S. 485 bis 487. — **88.** Hess. *a)* Der Haselnussbohrer. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIV, 1891, S. 588—590. *b)* Pissodes notatus auf der Nordseeinsel Borkum. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift II, 1893, S. 74. — **89.** Kirchner. (Ueber Curculio coryli.) Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines 1878, S. 47. — **90.** Lang. Pissodes scabricollis, ein neuer Forstschädling. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 48. — **91.** Micklitz. (Ueber den Frass von Curculio Pini.) Verhandlungen der Forstsection für Mähren und Schlesien. Heft 18, 1855, S. 20—22. — **92.** Miller, L. Eine Excursion in das Tatragebirge. Wiener entomologische Monatsschrift III, 1859, S. 300 bis 311 und 353—366. — **93.** v. Oppen. *a)* Zur Rüsselkäferfrage. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XX, 1888, S. 394—414. *b)* Brutbölzer gegen Hylobius abietis. Daselbst XXIV, 1892, S. 297—315. *c)* Vertilgung von Rüsselkäfern. Aus dem Walde 1892. S. 33—34 und 37—38. — **94.** Pauly. *a)* Ueber einen Zuchtversuch mit dem kleinen braunen Rüsselkäfer, Pissodes notatus F. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 23—34. *b)* Ueber die Biologie des Pissodes scabricollis. Daselbst I, 1892, S. 364—368 und 375—381.

— **95.** Ratzeburg. Curculio Pini als Verwüster der Kiefernkeimlinge. Pfeil's kritische Blätter XXXII, 2, S. 140—143. — **96.** Reisenegger, H. Mittheilungen über hervorragende Feinde des Kiefernwaldes. Allgemeine Forst und Jagdzeitung LXV, 1889, S. 296—300 und 335—339. — **97.** Ritzema-Bos. Beschädigungen von Ulmen durch den Rüsselspringkäfer (Orchestes Alni). Die Landwirthschaftlichen Versuchsstationen XXXIV, 1887, S. 116 und 117. — **98.** Schier, W. Waldbeschädigungen durch den Harzrüsselkäfer. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXVI, 1892, S. 336—340. — **99.** Schreiber. *a)* (Ueber Otiorrhynchus ater.) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892, S. 722. *b)* Beschädigungen an Laubholz durch Otiorrhynchus ater. Daselbst XXV, 1893, S. 157 und 158. *c)* Beschädigungen von Laubholz durch Raupenleim. Daselbst XXVI, 1894, S. 439. — **100.** v. Thümen, F. Ein bisher nicht beachteter Weidenschädling. Oesterreichische Forstzeitung V, 1887, S. 284. — **101.** Trost. Ein Beitrag zur Kenntniss der Lebensweise des kleinen braunen Rüsselkäfers. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXIII, 1890, S. 619—627. — **102.** v. Tubeuf, C. Zwei Feinde der Alpenerle, Alnus viridis. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 387—390. — **103.** Wiederhold. Hylobius pinastri. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIII, 1891, S. 748 und 749. — **104.** Witte. Ueber das Auftreten des Pissodes piniphilus im Demminer Stadtwalde. Verhandlungen des Pommerschen Forstvereines 1878, S. 35—38. — **105.** Ziegenmeyer (und Genossen). Ueber den grossen braunen Rüsselkäfer. Verhandlungen des Hils-Solling-Forstvereines XXVII, 1890, S. 32—39. — **106.** Zimmer. *a)* Insectensachen. Pfeil's kritische Blätter VII, 1, 1833, S. 55—67. *b)* Bemerkungen über die Lebensart einiger schädlicher Forstinsecten u. s. f. Daselbst IX, 1. 1835, S. 161—169. — **107.** H . . . Der graue Rüsselkäfer, Cneorrhinus geminatus. Deutsche Forstzeitung V, 1890/91. S. 123 und 124. — **108.** . . . Ueber Pissodes notatus. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines 1890, S. 24 und 25. — **109.** Rüsselkäferfrass an Lärche. Oesterreichische Forstzeitung 1891, S. 196. — **110.** . . . Mittheilungen über Waldbeschädigungen durch Naturereignisse, Insekten u. s. f. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines *a)* 1880, S. 29 bis 46, *b)* 1887, S. 29—47.

Die Borkenkäfer.

S. 437. Die Frage, ob durchschnittlich einfache oder doppelte Generation bei den Borkenkäfern vorkommt, ist neuerdings wieder durch Pauly [98] angeregt worden, der auf Grund seiner Zuchtversuche die 1jährige Generation als Regel hinstellt. Ihm widerspricht ebenso eifrig Eichhoff [87 *a*]. Wir können nur wiederholen, dass uns eine principielle Entscheidung der Frage unmöglich scheint, und es auf den einzelnen Fall, d. h. auf die geographische

Lage des Frassortes nach Höhenlage und Breite, sowie auf die Witterungsverhältnisse des Frassjahres ankommt.

S. 452. Der schwarze Fichten-Bastkäfer, **Hylesinus cunicularius** Er. ist von Henschel [89 *a*] in der Rinde liegender, Anfang Mai in 900 *m* Meereshöhe auf der Ramshöhe bei Kranichberg nächst Gloggnitz in Oesterreich unter der Enns gefällten Fichtenstämme brütend gefunden worden. Die Stämme waren stärkeren Mittelholzbeständen entnommen.

Hylesinus opacus Er. hat nach Henschel [89 *a*] einmal eine 18 *cm* starke Kiefer durch sein Brutgeschäft getödtet. Die beiden eben erwähnten Käfer sind also nicht ganz ausschliessliche Wurzelbrüter, doch scheint ihr Angriff auf Stämme immer nur ausnahmsweise vorzukommen.

S. 458. Die Lebensweise des Riesen-Bastkäfers, **Hylesinus micans** Kug., ist durch Zuchtversuche von Pauly [98 *d*] neuerdings viel besser bekannt geworden. Die Generation des Käfers ist insofern 1jährig, als unter normalen Temperaturverhältnissen die ersten Käfer einer Zucht 12 Monate nach dem Beginne der Eiablage durch die Mutterkäfer ausschlüpfen. Seine Flugzeit fällt in die Monate Mai bis Juli und wohl auch noch August, und entspricht nach Pauly im Wesentlichen dem auf S. 459 gegebenen unteren graphischen Schema. Doch ist es fraglich, ob die aus späten Bruten stammenden und daher spät im Jahre auskommenden Käfer wirklich noch in demselben Jahre zur Eiablage schreiten. Geschieht dies nicht und überwintern die Käfer und schreiten sie erst im folgenden Frühjahre zur Eiablage. so wird natürlich die Generation unregelmässig. Auskommen der Käfer in demselben Jahre, in dem die Eier abgelegt wurden, hat Pauly nicht beobachtet, wohl aber Nitsche, leider ohne die Daten genauer aufzuzeichnen. Die Brutkloben waren hierbei aber in einem sehr warmen, der Sonne ausgesetzten Zimmer aufbewahrt. Auch hier zeigt sich also der beschleunigende Einfluss höherer Temperatur.

Die Frassfigur beginnt mit einem kurzen, unregelmässigen, bald mehr lothrecht, bald mehr wagrecht verlaufenden, gleichtief Rinde wie Splint furchenden Muttergange. (Fig. 350 *B* und *A*, *ccc*.) Das Bohrloch wird durch einen Pfropf Bohrmehl verstopft. In die Decke des Ganges werden mitunter Luftlöcher genagt. Die Ablage der Eier erfolgt aber nicht in dem Muttergange, sondern in einer besonderen. neben diesem herlaufenden, mit Splintspänchen und Rindenmehl vollgestopften Erweiterung, dem Eierlager (Fig. 350 *A*, *ee*). Die Ablage der Eier geschieht nicht auf einmal, sondern schubweise. Zwischen den einzelnen Schüben können Wochen verstreichen. Man findet daher in einer Frassfigur oft noch Eier und bereits fressende junge Larven (Fig. 350 *A*). Die Fruchtbarkeit der Mutterkäfer ist sehr gross, und sie können das Ende der Eiablage um Monate überleben. Die aus-

schlüpfenden Larven wenden sich dem von dem eigentlichen Muttergange abgewendeten Rande des Eierlagers zu und beginnen nun von hier aus den Larvenfrass. In einer regelmässigen Reihe (Fig. 350 *A*, *gg*) dicht aneinandergedrängt, rücken sie fressend vor, ohne dass irgend welche Rinden- oder Splintsubstanz zwischen den einzelnen Larven stehe bliebe. Es entstehen also nicht, wie bei den anderen Rindenbrütern, getrennte Larvengänge, sondern ein zusammenhängender

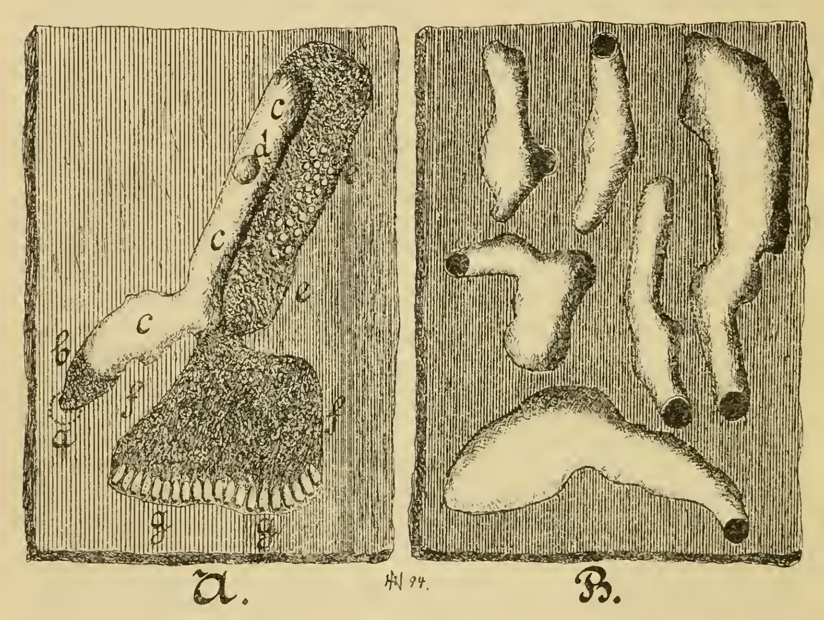


Fig. 350. Frassfiguren von **Hylesimus micans** Kug. an Fichtenrinde nach Zuchtversuchen von Pauly [98 *d*]. *A.* Vollkommener, aber noch junger Frass mit Muttergang und Larvenfrass. *a* Punktirt gezeichnete Andeutung der Lage des Bohrloches. *b* Der letzteres verschliessende Bohrmehlpfropf. *cc* Eigentlicher Muttergang. *d* Noch nicht vollständig durchgebohrtes Luftloch. *ee* Eierlager mit Eiern. *ff* Der von dem Frassmehl der Larven ausgefüllte Larven-Familiengang. *gg* Die dicht gedrängt vorwärts fressende Reihe der jungen Larven. *B.* Zusammenstellung verschiedener Formen des anfänglichen Mutterganges. Das Bohrloch ist durch einen schwarzen Punkt bezeichnet. Alle Figuren nach den Abbildungen von Pauly, aber etwas umgezeichnet.

Larvenfamiliengang (Fig. 350 *A*, *ff*), der rückwärts von der fressenden Larvenreihe dicht mit „Wurmmehl", d. h. mit dem Kothe der Larven vollgestopft ist. Dieses Wurmmehl bäckt zu mehr weniger soliden Platten zusammen. Der Larvenfrass furcht Rinde und Splint anfänglich nur unbedeutend und die Wurmmehlplatte wird auch später wenig über 2 *mm* dick. Die Käfer brüten gern gesellig und es verschmelzen daher oft mehrere Larvenfamiliengänge zu grossen, von zusammenhängenden Wurmmehlplatten erfüllten Hohlräumen.

S. 462—472. Der grosse und der kleine Kiefernmarkkäfer, **Hylesinus piniperda** L. und **H. minor** Htg.

Unsere Angabe auf S. 464, dass **Hylesinus piniperda** L. am stehenden Baume von dem Bohrloche nach unten verlaufende Muttergänge mache, welche wir leider ohne Controle von Eichhoff [**15** *a* S. 105] und Altum [**XVI**, III, 1, S. 255] übernahmen, ist sicher falsch. Am stehenden Baume ist der krückstockähnliche Anfangstheil des Ganges stets unten und der eigentliche Lothgang wird von unten nach oben gefressen. König [**VII**] und Grebe [**XIX**] gehören zu den wenigen Autoren, welche eine richtige Angabe machen. Nitsche wurde auf diesen Irrthum in St. Petersburg aufmerksam gemacht, und die sofort vorgenommenen Untersuchungen, an denen sich unter Anderen auch Oberförster Klopfer in Primkenau betheiligte, haben ausnahmslos die Unrichtigkeit der alten Angabe erwiesen. Am stehenden Stamme sind die Gänge also so gerichtet, wie dies nunmehr Fig. 351 zeigt. An liegenden Hölzern frisst der Käfer bald stammaufwärts, bald stammabwärts.

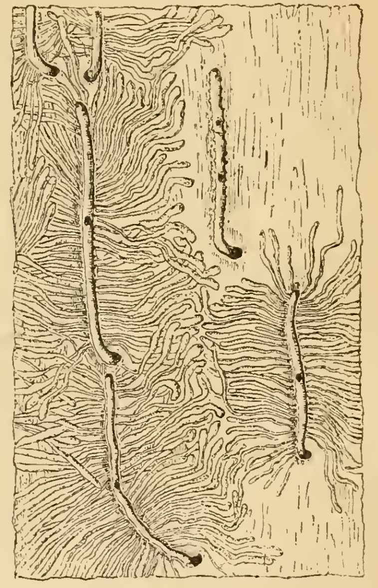


Fig. 351. Frassfiguren von **Hylesinus piniperda** L. in der Stellung, welche sie am stehenden Baume einnehmen.

Als Richtigstellung von Fig. 145 auf S. 463 und Verbesserung der Angaben auf S. 464.

Eine direkt auf Zählungen beruhende, durch Forstassessor König [**92**] vorgenommene Feststellung der Anzahl von grossen Kiefernmarkkäfern, welche sich in einem Stamme entwickeln können, kommt noch zu weit höheren Zahlen, als wir auf S. 464 gaben. Ein Stammabschnitt von 10 *m* Länge und 32 *cm* Mittendurchmesser kann ungefähr 100 000 Larven die Möglichkeit der Entwickelung gewähren.

Einen neuen Fall des Brütens von **Hylesinus piniperda** L. in liegenden und stehenden Fichten berichtet 1886 Czech [**85** *a*]. In den liegenden Stämmen war meist die Unterseite befallen und die Frassfigur unregelmässig. In den stehenden Fichten kamen in den tiefer unten angelegten Frassfiguren die Käfer meist nicht zur Entwickelung. Neuerdings ist dieser Käfer zugleich mit **Hylesinus palliatus** Gyll. auch in Schottland an gefällten Lärchenstämmen gefunden worden [**100**].

Unsere Angabe, dass vom Waldgärtner zum Einbohren nur stets die „jüngsten und zartesten Theile des Triebes" benützt werden, ist nicht richtig. Ist der neue Trieb noch zu schwach, so kann auch der vorjährige Trieb benützt werden. So beobachtete Nitsche ein

Einbohren bereits Mitte Mai 1894, also zu einer Zeit, wo die neuen Triebe eben erst hervorbrachen, in den vorjährigen Trieb. Aehnliches hat bereits Eckstein früher veröffentlicht [**86**], der überhaupt in sehr klarer Weise durch Abbildungen die verschiedenen Arten erläutert, wie sich **Hylesinus piniperda** L. in die Triebe einbohrt.

Altum [**83** *b*] stellt genau fest, dass 1889 in der Umgebung von Eberswalde **Hylesinus piniperda** L. eine einfache Generation gehabt habe, trotzdem bereits Ende Juni entwickelte Käfer die Triebspitzen befielen. Wenn Altum sagt, dass „mit dieser Erfahrung für ihn die Generationsfrage endgiltig erledigt" sei, so geht er hierin entschieden zu weit.

Genaue Angaben über die Art des Vorkommens von **Hylesinus piniperda** L. bei Massenvermehrung macht Reisenegger [**99**]. Er berichtet, dass der Käfer alsdann ganz gesunde Bäume annimmt, auch unter ganz dünner Rinde und in Stöcken vorkommt, und sieht letztere als ganz besonders schädliche Brutstätten an. Er weist ferner darauf hin, dass es falsch ist, die Fangbäume zu schälen, ehe sich die Brut entwickelt hat, da hierdurch die noch lebenden Mutterkäfer zur Aufsuchung neuen Brutmateriales veranlasst werden. Verbrennen der Rinde hält er nur dann für nöthig, wenn bereits die Verpuppung eingetreten ist.

Dass abnorme Muttergangformen bei **Hylesinus minor** Htg. vorkommen, weist Milani [**95**] in einem reich illustrirten Aufsatze nach. Es kann nur der eine Arm des eigentlichen doppelarmigen Mutterganges zur Entwickelung kommen, oder die Eingangsröhre kann lappige Erweiterungen zeigen, oder es gehen nicht nur zwei, sondern drei Arme von der Eingangsröhre ab, oder es können, namentlich an schwächerem Materiale, die Muttergänge mehr längsgestellt sein.

In Betreff des **Hylesinus minor** Htg. betont Reisenegger [**93**], dass er diesen Käfer auch oft unter starker Rinde getroffen habe, so dass z. B. Kiefernüberhälter von 2—2·5 *fm* von oben bis unten von ihm besetzt waren. Nach seinem Angriffe wird das Holz eher blau als nach dem von **Hyl. piniperda** L., was der stärkeren Unterbrechung des Saftkreislaufes durch seine Wagegänge zugeschrieben wird.

Altum [**83** *a*] hebt in überzeugender Weise hervor, das **Hylesinus minor** Htg. auch durch sein Brutgeschäft schädlicher sei, als man gewöhnlich bisher angenommen, und dass er eine der Hauptursachen bilde, welche die so häufig eintretende Wipfeldürre der durch ihre Freistellung bereits geschädigten Kiefernüberhälter veranlasst. Wirksame Gegenmittel vermag auch er nicht anzugeben, ermahnt aber in sehr passender Weise, durch zeitiges Fällen von Fangbäumen, deren oberer dünnrindiger Theil erhalten werden muss, die Frage weiter zu untersuchen.

Die Lebensweise und die Verheerung der beiden Kiefern-Markkäfer werden von Forstrath Lang [**94**] nach neueren Beobachtungen ihrer massenhaften Vermehrung in den Oberfränkischen Waldungen genauer besprochen. Nach seiner Ansicht ist **Hylesinus minor** Htg. der beiweitem schädlichere und

verbreitetere. Während dreier Jahre waren in 7 Forstamtsbezirken mehr als zwei Drittel aller Fangbäume von oben bis unten nur mit H. minor Htg. besetzt. Doppelte Generation ist nur ausnahmsweise bei besonders günstigen Witterungsverhältnissen eingetreten.

Laubholz-Borkenkäfer.

S. 472. Wir haben hier einen von uns bisher nicht berücksichtigten Schädling nachzutragen,

den mittleren Rüstern-Splintkäfer,

Scolytus laevis Chap.

Dieser Käfer hat, wie seine bereits beschriebenen Frassgenossen, in Böhmen bisher nur Alleebäume geschädigt, deren Kronen er zum Absterben brachte. Seine Frassfigur ähnelt sehr der des Scolytus rugulosus Ratz. Seine Generation ist der Regel nach einjährig.

Beschreibung: *Käfer* schwarz, glänzend. Halsschild am Grunde fast breiter als lang, nach vorn von der Mitte aus stark verengt, am Vorderrand etwas eingeschnürt, weitläufig und fein, an den Seiten und am Hinterrand kaum stärker punktirt; nur der Vorderrand zeigt namentlich in den Ecken etwas stärkere und dichtere Punktirung. Flügeldecken dunkelbraun bis schwarz, fast parallel, wenig nach hinten verengt, punktirt gestreift, mit einer einfachen Reihe feiner Pünktchen auf den breiten Zwischenräumen, am Seitenrande Punktirung unregelmässig, zum Theile zu Runzeln zusammenfliessend, der aufgebogene Hinterrand unregelmässig gekörnt. Stirn fein längsrissig, fast kahl, vorn beiderseits mit gelben Haarbörstchen. Scheitel mit etwas vertiefter Längslinie. Fühler, Schienen und Tarsen röthlich gelb, Schenkel nur an den Knien und Hüften röthlich, in der Mitte schwarz. Beim ♂ Stirn flachgedrückt, mit stärkerer Behaarung an den Seiten als beim ♀; Hinterrand des vierten Bauchringes mit einem Querhöckerchen in der Mitte, der des dritten Bauchringes mehr oder weniger in der Mitte verdickt, letzter Ring kaum der Quere nach etwas eingedrückt. Beim ♀ Stirn gewölbt, mit sehr sparsamer seitlicher Behaarung in den Vorderecken, Hinterleibsringe einfach. Länge 3—4 *mm*.

Das ♂ unterscheidet sich, abgesehen von den übrigen Kennzeichen, leicht von allen verwandten Arten durch die Structur des Hinterleibes, von Sc. Geoffroyi Goeze besonders noch dadurch, dass bei diesem der letzte Bauchring in der Mitte deutlich grübchenartig vertieft ist.

Das ♀ ist zu unterscheiden von Sc. Pruni Ratz. und dem nach hinten mehr verschmälerten Sc. Geoffroyi Goeze durch die einfache feine Punktreihe auf den Zwischenräumen der Flügeldecken, durch verhältnissmässig kürzeres Halsschild und die meist dunklere Färbung der Schenkel, von Sc. Ratzeburgii Jans. durch den Mangel einer Stirnleiste.

Als Brutbaum wählt Sc. laevis die Rüster, und zwar, so viel bis jetzt bekannt, nur Aeste ohne starke Borke von etwa 3 bis 15 *cm* Durchmesser. Die Frassfigur ähnelt sehr der des Sc. rugulosus Ratz., an stärkeren Aesten auch der des Sc. multistriatus Marsh. Der Muttergang ist ein 5—10 *cm* langer, 2·5—3 *mm* breiter Lothgang, der an starken Aesten wenig, an schwachen ziemlich stark in den Splint eingreift. Die Larvengänge verlaufen meist etwas verworren. Puppenwiegen an schwachen Aesten in den Splint vertieft,

mit Bohrmehl verstopft, an starken Aesten mit dickerer Rinde nur mässig in den Splint versenkt. Der Käfer fliegt im Freien von Mitte bis Ende Juni und zeigte sicher eine einfache Generation mit Ueberwinterung im Larvenzustande; die Verpuppung beginnt etwa Mitte Mai.

Die Thatsache der einfachen Generation konnte Judeich durch künstliche Zucht im Zwinger bestätigen. Die ihm von Czech gesendeten lebenden Käfer bohrten sich im Juni 1891 in frisches Material von **Ulmus montana** Wither. ein, die ersten der erzogenen Käfer flogen Mitte April 1892 aus, also etwas zeitiger als im Freien. Zur Ermittelung des Verhältnisses der Geschlechter wurden von Judeich 600 Käfer untersucht, davon waren 299 ♂♂ und 301 ♀♀. Die Annahme scheint hiernach berechtigt, dass bei dieser **Scolytus**-Art Männchen und Weibchen in gleicher Anzahl vertreten sind.

Beiläufig sei noch erwähnt, dass sowohl von Czech, als von Judeich aus den befallenen Aesten von **Ulmus effusa** mit **Sc. laevis** ein etwas früher fliegender Rüsselkäfer, **Magdalis aterrima** Fabr., erzogen wurde.

Ueber wirklichen Schaden berichtet zuerst Czech [**85** *b*]. Er fand in einer von Eger nach Falkenau in Böhmen führenden, aus Ulmus effusa Willd. bestehenden Allee die Baumkronen derartig beschädigt, das einzelne Bäume ganz abzusterben drohten. Wiederholter Frass bringt die befallenen Aeste unbedingt zum Absterben und „obwohl durch ihn die Stämme nicht auf einmal und plötzlich getödtet werden, so sind alle einmal befallenen sicher verloren, wenn nichts dagegen geschieht, da die allmähliche Zerstörung der Krone den Tod des Baumes nach sich ziehen muss". Nach einer 1895 empfangenen Mittheilung von Jaroschka brachte Sc. laevis zusammen mit Sc. multistriatus eine starke Ulmus effusa im Teplitzer Schlossgarten zum Absterben.

Einzelne Allee- oder Parkbäume sind nach Czech dadurch zu schützen, dass man jährlich zweimal, und zwar im Frühjahre vor der Flugzeit, also Mitte bis Ende April, dann im Frühherbst alle dürren Aeste aussägt und verbrennt. Besonders im Frühherbst sind jene Aeste zu beachten, deren Belaubung auf einen kranken Zustand schliessen lässt.

S. 475. Auch die Generation des grossen Rüstern-Splintkäfers, Scolytus Geoffroyi Goeze, wird von Pauly [**98** *c*, S. 196] auf die Autorität von Cox hin, als einjährig angesehen, wie er denn überhaupt allen Scolytus-Arten eine einjährige Generation zuzuschreiben geneigt ist. Dagegen sucht Eichhoff [**87** *b*] zu beweisen, dass dieser Käfer wirklich eine doppelte Generation habe, mit zwei Flugzeiten im Mai und im August.

S. 479. Die von uns gebrachte Angabe, dass Hylesinus Fraxini Fabr. von Henschel in Eichentrieben gefunden wäre, beruht auf dem vom Verfasser leider übersehenen und nachträglich nicht öffentlich berichtigten Druckfehler „Eiche" statt Esche.

S. 476. Einen Fall von starkem, durch den bunten Eschen-Bastkäfer, Hylesinus Fraxini FABR., verursachten Schaden beobachtete 1891 PACHMAJER [97] im Temeser Banat in Ungarn. Besonders in den Waldungen des königlich Ungarischen Religionsfonds wurde fast jede Esche angegangen. Von den ungefähr 35.000 *fm* haltenden Eschenbeständen sind ungefähr 6000 *fm* dürr geworden.

S. 480. Der sogenannte Eschenkrebs, oder die Bildung der Eschen-Rindenrosen (vgl. Fig. 152) wird neuerdings von NOACK [96], der keine Ahnung davon hat, dass diese Erscheinung wenigstens in vielen Fällen mit den Ueberwinterungsgängen von Hylesinus Fraxini FABR. zusammenhängt, als eine Bakterienkrankheit angesprochen.

S. 483. Dass der Birken-Splintkäfer Scolytus Ratzeburgii JANS., wirklich, wie wir als wahrscheinlich hinstellten, nur eine einfache, also einjährige Generation hat, wenigstens bei den in Oberbayern gewöhnlichen Temperaturverhältnissen, weist PAULY [98 *c*] durch genaue, zwei Jahre lang fortgesetzte Versuche nach. Es ist ein Spätschwärmer, dessen Flugzeit frühestens Ende Mai, gewöhnlich aber in den Juli fällt.

Die nur die Stammrinde bewohnenden Nadelholz-Borkenkäfer.

S. 489. Dass der krummzähnige Tannen-Borkenkäfer, Tomicus curvidens GERM., auch Weymouthskiefern angeht, ist zwar schon bekannt, doch ist der von BAUDISCH [84] neu berichtete Fall, in welchem ein durch *Chermes strobi* geschwächter, 11·5 *m* hoher Stamm ungefähr 2·3 *m* vom Wurzelstocke aufwärts dicht mit diesem Käfer besetzt war, immerhin bemerkenswerth

S. 494. Da wir von dem Frasse des grossen oder zwölfzähnigen Kiefern-Borkenkäfers, Tomicus sexdentatus BÖRN. bisher keine Abbildung gaben, holen wir dieses durch Fig. 352 auf S. 1326 nach. Besonders beachtenswerth ist im Vergleiche zu dem Muttergange die Kürze der Larvengänge und die sehr starke, schüsselartige Erweiterung derselben am Ende. Fig. 352 *A* ist das grösste zusammenhängende Frassstück, das wir bisher erlangen konnten. Die Fig. 352 *C* stellt den Beginn eines Mutterganges in Fichte dar.

S. 500. Die Gestalt der Frassfiguren von Tomicus proximus EICHH. in Kiefer wird von HENSCHEL [89 *b*] beschrieben. Es sind doppelarmige Längsgänge, von einer Rammelkammer ausgehend, der mitunter noch ein kurzer, dritter Längsgang entspringt. Ausserdem fertigen die Larven Luftlöcher. Diese „machen sich, sehr feinen Nadelstichen nicht unähnlich, auf der Aussenseite der Rinde bemerkbar, sind trichterförmig ausgenagt und zu 6—10 in einem Larvengange vorhanden".

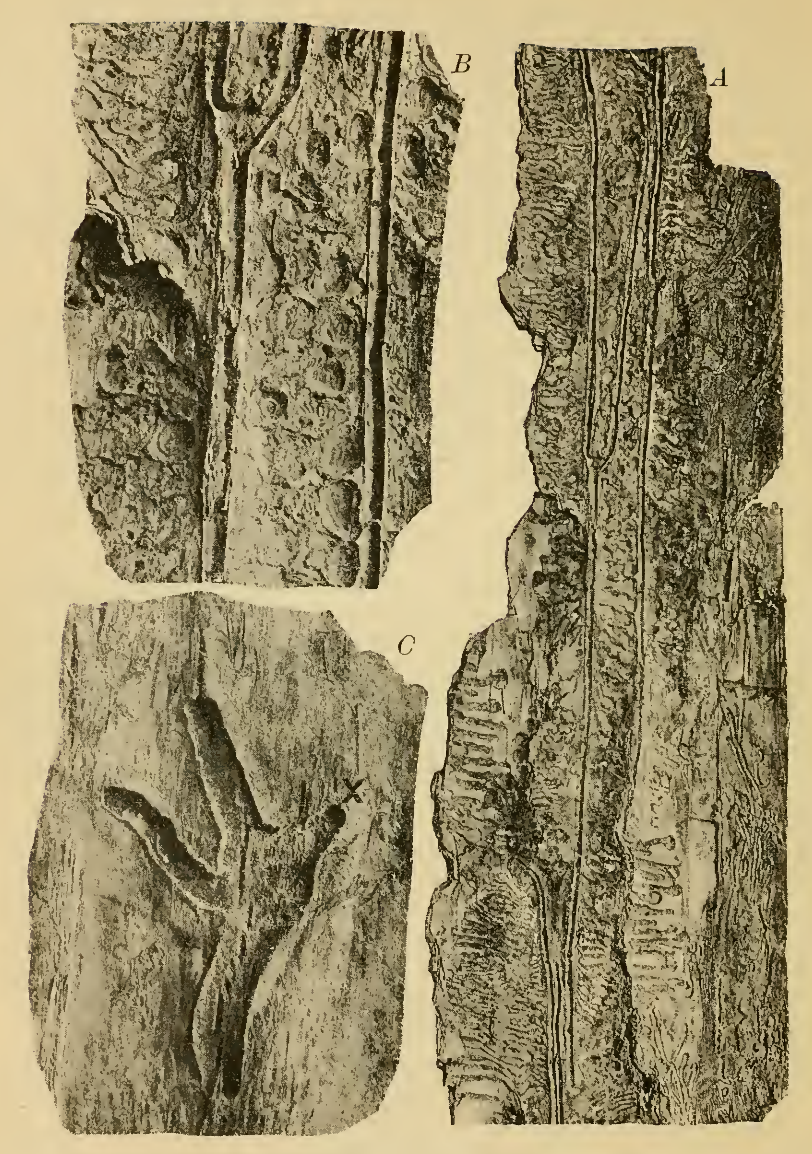


Fig. 352. Frass von **Tomicus sexdentatus** Boern. *A* Ausgebildetes, grosses, in Wirklichkeit 83 *cm* langes Frassstück in Kiefer. *B* ein Theil desselben Frassstückes in $^1/_2$ nat. Grösse. *C* Anfang eines Frassganges in Fichte in natürlicher Grösse. *x* das Bohrloch. Originalphotographien von H. Nitsche.

S. 501. Ueber den Schaden von Tomicus bidentatus Hbst. in den Kronen alter Kiefern berichtet ausführlich Reisenegger [**99**]. Seinen Frass in Tanne, d. h. in einer bisher noch nicht als Frasspflanze dieses Käfers gekannten Holzart, erwähnt Altum (Waldbeschädigungen, S. 270).

Ohne nähere Angabe der Oertlichkeit wird bemerkt, dass der Käfer in Menge Tannen im höheren Stangenholzalter angegangen habe, an denen in Folge des Angriffes viele Nadeln gebräunt, sowie einige Triebe und Zweige abgestorben waren.

Einen Fall, dass Tomicus quadridens Htg. auch in Fichten brütet, beobachtete Nitsche 1890 auf dem Tharander Reviere. Hier wurde in Folge des Angriffes dieses Käfers ein Horst von ungefähr 25 Stück 80jähriger Fichten wipfeldürr. Die Brutgänge fanden sich nur in dem oberen, bis 12 *cm* starken Zopfende. Die Käfer zeigten eine eigenthümliche Annäherung an T. bistridentatus Eichh.

Fankhauser jr. hat Tomicus bistridentatus Eichh. in der Schweiz an Fichte, Lärche, Arve und Legföhre gefunden, hält denselben für einen ausgesprochenen Gebirgsbewohner [**88**, S. 7—10] und rechnet ihn zu den merklich schädlichen Forstinsekten. Keller [**91**] sieht in ihm dagegen „den gefährlichsten thierischen Feind der Arvenbestände".

S. 505. Die hier ausgesprochene Vermuthung, dass Henschel **Tomicus bistridentatus** Eichh. mit **T. chalcographus** L. verwechselt habe, trifft nach einer bestimmten brieflichen Mittheilung dieses Forschers nicht zu. Vgl. auch den Nachtrag zu S. 517.

S. 507. Henschel [**89** *a*] giebt zur sicheren Unterscheidung der 8zähnigen Borkenkäfer und ihrer Verwandten folgenden Schlüssel:

1. Fühlerkeulennaht in scharfem Winkel ansteigend.

a) Flügeldeckeneindruck am Absturz matt, seifenglänzend. **T. typographus** L.

b) Flügeldeckeneindruck am Absturz stark glänzend, wie Lack. **T. Cembrae** Heer.

2. Fühlerkeulennaht fast gerade oder auch in sehr flachem Bogen verlaufend.

a) Punkte der Punktreihen auf den Flügeldecken sehr seicht. Nahtstreifen nicht eingedrückt; Naht auf der unteren Hälfte sich als haarfeine Leiste erhebend. **T. duplicatus** Sahlb.

b) Punkte der Punktreihen auf den Flügeldecken sehr tief, dicht; im Nahtstreifen sehr dicht zu Runzeln sich zusammendrängend; Nahtstreifen gegen den Absturz sich verbreiternd. Zwischenräume der Punktstreifen querrunzelig erscheinend. **T. amitinus** Eichh.

Was den Stirnhöcker betrifft, so soll derselbe bei T. typographus und T. duplicatus „fast ausnahmslos" vorkommen, „ausnahmslos dem T. Cembrae Heer fehlen und bei T. amitinus vorkommen oder fehlen".

S. 507. Ueber den achtzähnigen Arven-Borkenkäfer. Tomicus Cembrae HEER, mehren sich die Angaben aus den Alpenländern. Wir weisen nachträglich noch besonders auf die erste Arbeit von KELLER über das Vorkommen dieses Käfers in der Schweiz hin [41 *b*. S. 289, citirt auf S. 554 dieses Buches].

KELLER bestätigt neuerdings die Schädlichkeit dieses Käfers für die Lärche, mit der er in der Schweiz bis auf 400 *m* Meereshöhe hinabsteigt, also in Gegenden, wo die Arve nicht mehr einheimisch ist [91].

FANKHAUSER jr. [88, S. 5—7] bespricht sein Vorkommen in der Schweiz, wo derselbe jetzt ausser in der Arve auch sehr häufig in der Lärche vorkommt und als deren gefährlichster Feind angesehen wird, besonders für ältere Bestände, obgleich er auch Stangenhölzer nicht verschmäht. Ueber die Entwickelungszeit werden Daten angeführt und für die niedrigeren Lagen doppelte, ja vielleicht dreifache Generation festgestellt.

HENSCHEL [89 *a*] theilt mit, dass die Larven dieser Art in Lärche, nicht aber in Arve, in ihrem Kothe 1—1·5 *mm* lange und 0·08 *mm* dicke Harznadeln ausscheiden, welche bei Ablösung der Rinde in die Hand eindringen und Jucken verursachen.

S. 509. Dass wirklich auch der echte Tomicus typographus L. im Freien an Kiefer vorkommt, berichtet PAULY [98 *b*] zunächst auf Grund einiger vereinzelter Beobachtungen. Dann weist er aber an einem gelungenen Zuchtversuche nach, dass dieser Käfer auch vollkommen ausgebildete Gangsysteme an Kiefernkrüppeln machen kann. Doch nehmen hier die Frassfiguren eine merkwürdige Aehnlichkeit mit denen von Hylesinus piniperda an, indem die Larvengänge, die in Fichte stets rechtwinklig vom Längsmuttergange abgehen und kurz bleiben, in Kiefer länger werden, schiefwinklig gegen den Muttergang gerichtet sind und mehr der Längsrichtung des Baumes zustreben.

S. 517. Wir weisen nach einer brieflichen Mittheilung nochmals (vgl. die Anmerkung zu S. 505) darauf hin, dass HENSCHEL in Steiermark wirklich Tomicus chalcographus L. an Legföhren gefunden hat, und zwar als Zerstörer auf ausgedehnteren Strecken. ALTUM hat dies übrigens nach HENSCHEL's Marterial zuerst festgestellt [XVI, III, 1, S. 304 u. 305].

S. 518. Ueber einen grösseren Frass des doppeläugigen Fichten-Bastkäfers, Hylesinus poligraphus L., der auf der Domäne Schluckenau in Böhmen 20—103jährige Fichten betraf, berichtet Loos [102].

In den älteren Stämmen befiel der Käfer meist die mittleren und oberen Stammtheile, ging aber auch an bis 40 *cm* starke. Meist waren es pilzkranke Bäume, die er anfiel. Die genauen Beobachtungen über die Entwickelungsdauer

wiesen nur nach, dass wirklich der Käfer ein Spätschwärmer ist, und zeigten. dass unter den dortigen Verhältnissen eine mehrfache Generation nicht vorkam.

S. 528. Die Biologie und das Vorkommen von Hylesinus (Xylechinus) pilosus Ratz. behandeln ausführlich Jaroschka [**90**], der den Käfer in Böhmen beobachtete, und Kopetzky [**93**], der ihn relativ häufig in den Hochgebirgsforsten Steiermarks fand. Ernstliche Bedeutung scheint uns dieses Thier doch nicht zu haben.

S. 535. Forsteinrichtungsmassregeln als Mittel zur Verhütung grösserer Borkenkäferschäden. Hier ist noch darauf hinzuweisen, wie sehr die schnelle Räumung von Windbrüchen und die Beseitigung kleinerer, eben beginnender Frassherde durch das Vorhandensein eines guten Wegenetzes gefördert werden. Der Mangel eines solchen im Böhmerwalde war zum grossen Theile daran schuld. dass Ende der Sechzigerjahre der Borkenkäferfrass so riesige Ausdehnung gewinnen konnte. Das Vorhandensein eines guten Wegenetzes in den Bayerischen Hauptnonnenfrassgebieten der Neunzigerjahre und die schleunigst durchgeführte Ergänzung desselben durch Waldeisenbahnen, hat dagegen damals eine so schnelle Aufarbeitung und Abfuhr der Nonnenhölzer gestattet, dass eine secundäre Borkenkäferverheerung. wie sie z. B. dem Ostpreussischen Nonnenfrasse Ende der Fünfzigerjahre folgte, völlig vermieden wurde.

Im Holze brütende Borkenkäfer.

S. 544. Die erste uns in der Literatur bekannt gewordene Empfehlung von Sommerfällung und Entrindung gegen den Angriff des Nutzholzborkenkäfers, Tomicus lineatus Oliv., erfolgte 1836 durch Oberförster Warnkönig zu Rippoldsau im Badischen Schwarzwalde [**101**, S. 115—118].

Ferner ist zu erwähnen, dass bei der jüngsten Nonnenverheerung in Bayern von den dortigen Forstämtern die grösste Sorgfalt auf die Einschränkung des Frasses von Tom. lineatus Oliv. verwendet wurde. Namentlich suchte man seine Vermehrung in den Stöcken dadurch zu beschränken, dass man den Splint der von ihm angegangenen Stöcke rechtzeitig durch besondere Arbeiterabtheilungen weghauen und das so gewonnene inficirte Holz entweder verbrennen. oder, bei Ausfall grösserer Mengen, in Meilern verkohlen liess, wie Nitsche auf seinen damaligen Bereisungen öfters zu sehen Gelegenheit hatte.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „die Borkenkäfer" S. 552—556. — **83.** Altum. *a)* Zur Lebensweise, forstlichen Bedeutung und Vertilgung des Hylesinus minor. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 229—235. *b)* Zur Generation des Hylesinus piniperda u. s. f. Daselbst XXII, 1890, S. 300—302.

— **84.** Baudisch. Ueber das Vorkommen des krummzahnigen Tannen-Borkenkäfers auf der Weymouthskiefer. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIX, 1893, S. 375—377. — **85.** Czech. *a)* Der grosse Kiefernmarkkäfer in Fichten. Oesterreichische Forstzeitung IV, 1886, S. 188 und 189. *b)* Ein wenig bekannter Ulmenschädling. Daselbst V, 1887, S. 70. — **86.** Eckstein, K. Zur Kenntniss der von dem grossen Kiefernmarkkäfer verursachten Abbrüche. Daselbst VIII, 1890, S. 76. — **87.** Eichhoff, W. *a)* Ueber die jährlich wiederholten Fortpflanzungen der Borkenkäfer. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXV, 1889, S. 149—157. *b)* Ueber den grossen Ulmen-Splintkäfer u. s. f. Mündener forstliche Hefte I, 1892, S. 95—98. — **88.** Fankhauser, jr. Ueber forstliche Insektenkunde. Der praktische Forstwirth für die Schweiz XIX, 1884, S. 1—11. — **89.** Henschel. *a)* Entomologische Notizen. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XV, 1889, S. 485—487. *b)* Zur Biologie des Tomicus proximus Eichhoff. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift III, 1894, S. 380 und 381. — **90.** Jaroschka, H. Xylechinus pilosus Chap. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XV, 1889, S. 258—262. — **91.** Keller, C. Thierische Forstbeschädigungen an der Arve. Oesterreichische Forstzeitung VIII, 1890, S. 267 und 268. — **92.** König, A. Die Anzahl der Larvengänge des Hylesinus piniperda. Forstliche Blätter XXV, 1888, S. 341. — **93.** Kopezky, R. Ueber Xylechinus pilosus Chap. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XV, 1889, S. 541 und 542. — **94.** Lang, Gg. Das Auftreten der beiden Kiefern-Bast-, beziehungsweise Markkäfer, Hylesinus piniperda und minor, in den Waldungen des Bayerischen Regierungsbezirkes Oberfranken. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift II, 1893, S. 135—140. — **95.** Milani, A. Ueber abnormale Brutgänge von Hylesinus minor Htg. Daselbst II, 1892, S. 140—144. — **96.** Noack, F. Der Eschenkrebs, eine Bakterienkrankheit. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten III, 1893, S. 193—199. — **97.** Pachmajer, O. Verheerungen durch Hylesinus fraxini. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XVII, 1891, S. 239. — **98.** Pauly, A. *a)* Ueber die Generation der Bostrychiden. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXIV, 1888, S. 373—376. *b)* Erwiderung auf Herrn Oberförster Eichhoff's Artikel u. s. f. Daselbst LXV, 1889, S. 236 bis 240. *c)* Ueber die Generation des grossen Birkensplintkäfers, Eccoptogaster destructor Ratz. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 193—204 und 233—238. *d)* Ueber die Brutpflege und jährliche Geschlechterzahl des Riesenbastkäfers, Hylesinus micans Ratz. Daselbst I, 1892, S. 253—270, 315—327 u. 351—363. *e)* Ueber einen Zuchtversuch mit Bostrychus typographus an Föhre. Daselbst III, 1894, S. 376—380. — **99.** Reisenegger, H. Mittheilungen über hervorragende Feinde des Kiefernwaldes. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung LXV, 1889, S. 296—300 und 335—339. — **100.** Sommerville. Der grosse Kiefernmarkkäfer in der Lärche. Daselbst LXVI, S. 338. — **101.** . . . Insektensachen. Pfeil's kritische Blätter X, 1, 1836, S. 86—118. — **102.** Loos. C. Ueber das Auftreten und die

Lebensweise von Polygraphus poligraphus u. s. f. Centralblatt f. d. gesammte Forstwesen XX, 1894, S. 472 — 478.

Die Bockkäfer.

S. 563. Den Frass des zerstörenden Fichtenbockes, Callidium (Tetropium) luridum L., in Lärche beschreibt Boas [18] und bildet ihn gut ab.

S. 578. Den Frass der Larve des kleinen Haselbockes, Saperda (Oberea) linearis L., schildert Eckstein genauer [91]. Es erklärt sich nach ihm die Thatsache, dass der befallene Zweig abstirbt, dadurch, dass die ganz junge Larve, ehe sie den bekannten abwärts gerichteten, in der Achse des Zweiges verlaufenden Gang zu fressen beginnt, die saftleitenden Gewebe der Rinde durch einen von der anfänglichen Angriffsstelle aus ringförmig ausgehenden Frass zerstört.

S. 580. Der grosse Eichenbock, Cerambyx cerdo L., kommt nach Lamey [24 *b*, in dem Literaturnachtrage über Pracht- und Schnellkäfer auf S. 1299] auch in Südeuropa in den Korkeichen vor, in Nordafrika meist in seiner var. Mirbecki Luc. In Südwesteuropa vertritt ihn C. velutinus Brullé. Die Gänge der ganz jungen Larve in der Cambialschicht stören die normale Korkbildung, die der erwachsenen, im Splintholz verlaufenden, schädigen die alten Stämme physiologisch.

S. 583. Die Lebensgeschichte des Hausbockes, Callidium bajulus L., schildert, wie Guse [20] mittheilt, Alexciejew genauer nach seinen Beobachtungen im Reviere Brassowo, Gouv. Orel, wo die aus Kiefernrundholz gebauten Forsthäuser stark befallen wurden.

Schon 6 Jahre nach der Erbauung hat sich das Thier so stark eingenistet, dass man die Larven fressen hört, und nach 10—15 Jahren werden die Häuser gewöhnlich unbrauchbar. Das Insekt erscheint im Mai und Juni, die Eiablage erfolgt im Juli, die Larven werden bereits im August halbwüchsig, doch soll die Generation zweijährig sein. Der Käfer ist natürlich ursprünglich im Walde heimisch, doch schadet er hier kaum, da er die Balken bewohnter Gebäude allen anderen Brutstätten vorzieht. Auch bevorzugt er breitringige, weichere Stämme gegenüber den feinringigen härteren. Zwei Drittel der Forsthäuser, d. h. ungefähr 40 sind angegangen.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „die Bockkäfer", S. 587—588. **18.** Boas. Traebukken, Tetropium luridumi Laerk. Tidsskrift for Skovvaesen II, 1890, S. 43—47. — **19.** Eckstein, K. Oberea linearis L., der schwarze oder schmale Haselbock. käfer. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 163—165- — **20.** Guse. Hylotrupes bajulus. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. XXV, 1893, S. 102 und 103.

Die Blattkäfer.

S. 596. Von dem rothen Weidenblattkäfer, Chrysomela Tremulae FABR., berichtet ALTUM [21, S. 40 u. 41], dass auch bei einem neueren Frass desselben in der Nähe von Eberswalde nur Salix pupurea L. angegangen und sogar deren Bastarde verschmäht wurden. Die Ruthen waren nur dann mit diesen Käfern besetzt, wenn die Mittagstemperatur + 11° C. überstieg. Bei niedriger Temperatur sassen sie am Boden im abgefallenen Laube. Aus letzterem Umstande glaubt ALTUM auf ihre Winterverstecke schliessen zu dürfen. Die Käfer lassen sich viel leichter fallen, als andere Weiden-Blattkäfer.

S. 601. In die Diagnose von Chrysomela (Phyllodecta) vulgatissima L. ist einzufügen: Glied 4, 5 und 6 der Fühler abstehend zottig behaart.

S. 602. Wie wir neuerdings fanden, ist die Thatsache, dass Chrysomela (Phyllodecta) Vitellinae L. nicht am Boden, sondern besonders auch unter Baumrinden überwintert, nicht zuerst durch ALTUM gefunden worden. Vielmehr berichtet das Gleiche bereits 1840 Forstcandidat ULRICH [25, S. 165—167] aus den Jahren 1838 bis 1839. In diesen Jahren hatte sich in Westpreussen in der Elbinger und Marienburger Niederung dieser Käfer ganz ungeheuer vermehrt und überwinterte nicht nur in den Ritzen der alten Kopfholzweiden und in alten hohlen Bäumen, sondern drang sogar in die Ställe und Scheunen ein. Nicht nur die jungen Ausschläge, sondern auch Kopfholzstämme gingen ein. Befallen wurden besonders Salix alba L., die damals *S. aquatica* genannten Bastarde von S. caprea L. und S. cinerea L., ferner S. aurita und ihre var. uliginosa.

S. 602. Ueber einen grösseren Frass von Chrysomela vulgatissima L. bei Eberswalde berichtet ECKSTEIN [23]. Er hebt hervor, dass die Larven dicht aneinander gedrängt das Blattfleisch der Unterseite der Blätter verzehren, die wollige Behaarung der Blätter aber verschmähen und diese Wolle als dicken Flansch vor sich herschieben. Die Käfer skelettiren theils die Blätter, theils fressen sie plätzend an der Rinde der jungen Ruthen.

Genauer berichtet über denselben Frass und seinen Fortgang ALTUM [21, S. 34—40]. Der Frass betraf nicht nur Salix viminalis L., sondern auch die Bastarde von S. viminalis und S. purpurea L. Am stärksten waren die Ränder der Weidenanlage befallen, die einem Bestande alter Kiefern zunächst lagen, in deren Rindenritzen die Käfer also überwintert haben dürften. Die Käfer der zweiten Generation meiden die von der ersten Generation bereits geschädigten Ruthen und nehmen weiter abliegende, unbeschädigte an. Am schädlichsten ist dieser spätere Frass, bei dem die Rinde der Ruthen geplätzt wird.

so dass deren Spitzen mitunter bis 50 *cm* abwärts absterben. Lässt man solche Ruthen stehen, so entwickeln sie im nächsten Frühjahre unterhalb der abgestorbenen Spitze zahlreiche Seitentriebe, welche sie technisch völlig entwerthen. Einjährige Ruthen werden ganz vernichtet.

S. 603. Als bequeme Gefässe, um in dieselben die fester sitzenden Weidenblattkäfer abzuklopfen, empfiehlt Altum [21, S. 41 bis 43] trichterförmige Blechgefässe von 35 *cm* Durchmesser, die unten in einen flachcylindrischen Abschnitt übergehen und am Rande einen Ausschnitt zur Aufnahme des Ruthenstammes haben. Zur Verhinderung des Entweichens wird auf den Boden des Gefässes Asche gestreut oder die Innenseite des Trichters oben und unten geleimt. Auch kleine mit Rändern und vorderem Einschnitt versehene, auf der ganzen Innenfläche geleimte Holzschaufeln haben sich als geeignet erwiesen.

S. 608. Ausgedehnte Schäden des blauen Erlenkäfers, Galeruca Alni L., wurden bereits 1865 im Ober-Engadin und im Bergell bemerkt [26, S. 109]. Ferner berichtet Forstrath Bock 1892 [22], dass der Käfer auf den Dünen der Kurischen Nehrung 4—5jährige Erlenpflanzungen in grösserem Umfange völlig getödtet habe.

S. 611. Die erste uns bekannt gewordene Mittheilung über den Frass von Cryptocephalus Pini L. machte 1835 Zimmer [24, S. 168 und 169].

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „die Blattkäfer" auf S. 615 ff. **21.** Altum. Zur Lebensweise und Vertilgung der Chrysomela vulgatissima L. und tremulae Fabr. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIII, 1891, S. 34—43. — **22.** Bock. (Ueber Chrysomela Alni.) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXIV, 1892, S. 595. — **23.** Eckstein, K. Der Korbweidenblattkäfer u. s. f. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 145—148. — **24.** Zimmer. Bemerkungen über die Lebensart einiger schädlicher Forstinsekten. Pfeil's kritische Blätter IX, 1, 1835, S. 161—169. — **25.** . . . Insektensachen. Pfeil's kritische Blätter XIV, 1840, 1, S. 121 bis 170. — **26.** Jahresbericht des Forstinspectors des Cantons Graubünden für das Jahr 1865. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1866, S. 101—110.

Die Hautflügler.

S. 635—646. Gattung Lophyrus Latr.

Den Frass der Larven der Kiefern-Buschhornwespen schildert Eckstein [25, S. 36—42, vgl. das Literaturverzeichniss auf

S. 1296]. Ausgehend von den durch Lophyrus Pini gemachten Beschädigungen, zieht er Vergleiche mit denen von L. rufus Ratz., L. socius Kl., L. virens Kl., L. variegatus Th. Htg., L. similis Th. Htg. und L. pallidus Kl. Doch sind die Unterschiede in der Frassart so fein, dass wir hier auf dieselben nicht eingehen können. Auch dürften manche in einem einzelnen Falle gemachten Beobachtungen zu sehr verallgemeinert und als specielle Frasscharaktere einer bestimmten Art hingestellt sein. Wenigstens muss Nitsche gestehen, dass es ihm trotz reichlicher eigener Beobachtungen z. B. nicht möglich ist, einen von den Raupen bereits verlassenen Frass von L. rufus von einem Frasse von L. Pini sicher zu unterscheiden.

Beachtenswerth ist die Bemerkung, dass die bei den Häutungen abgestreifen Hüllen der Larven ringförmig den Nadeln fest ankleben.

Eckstein [**76** *b*] giebt auch für einen einzelnen Fall, in der königlich Preussischen Oberförsterei Rieth, Reg.-Bez. Stettin 1891, genauere Angaben über den Frass und die Generation von **Lophyrus Pini** L. In Rieth wurden besonders starke, alte Stämme von 90 bis 120 Jahren befressen und die wirklich kahlgefressenen begannen im nächsten Frühjahr abzusterben. „Auch bei Eberswalde machte sich der Zug dieser Wespen nach hohen Baumwipfeln auffallend bemerkbar." An beiden Orten wurde eine doppelte Generation beobachtet, und zwar traten die Wespen der Frühjahrsgeneration in zwei getrennten Schüben auf. Dem entsprechend konnte man auch die Raupen in drei verschiedenen Zeitpunkten fressend finden. Im Allgemeinen traten Flug und Frass etwas später auf, als wir angegeben haben.

Genaue Angaben über den Frass von **Lophyrus Pini** L., **L. rufus** Retz. und **L. pallidus** Kl. in Dänemark seit 1889 sind aus einer Reihe von Berichten zu entnehmen, die Borries [**74** *b* u. *c*] dem Dänischen Finanzministerium erstattete.

Einen Frass von **Lophyrus pallidus** Kl., der fast über die gesammten Kiefernforsten der Herrschaft Primkenau in Schlesien verbreitet war und an einer Stelle einen Kahlfrass von 10 *ha* verursachte, erwähnt 1891 Oberförster Klopfer [**80**].

Die Biologie von Lophyrus rufus Retz., betreffend, bezeichneten wir die Angabe Th. Hartig's, dass diese Art normalerweise als Ei überwintere, als der Bestätigung bedürftig. Eine solche giebt für Dänemark Borries [**74** *c*, S. 26 des Separatabdruckes], der uns auch schriftlich Folgendes mittheilt: „Die Eier dieser Art überwintern. Sie werden im October abgelegt, nicht wie bei L. Pini L. dicht aneinander, sondern mit 2—3 *mm* Zwischenraum; auch werden sie nicht äusserlich mit Schleim bedeckt und sind deshalb sehr schwer aufzufinden. Die Eiertaschen zeigen sich nur als eine Reihe gelblicher, halbmondförmiger Flecke längs der Nadelkante. Die Larven schlüpfen Anfang Juni aus und fressen bis Mitte Juli. Die Wespen fliegen von Ende September bis Mitte October. Die Anzahl der ♀♀ verhält sich zu der der ♂♂ wie 3 : 2". Die Angaben stimmen vollständig mit den Hartig'schen Vermuthungen. 1892 verursachte diese Art in Jütland für sich allein einen bedeutenden Frass an Bergkiefer, Pinus montana Mill.

Stärkeres Auftreten des **Lophyrus rufus** Retz. berichtet Forstmeister Bartels [**73**] aus dem Frühjahr 1878 von den herzoglich Braunschweigischen Forstrevieren Beyenrode, Sophienthal und Wendhausen. In den beiden ersteren wurden in diesem Jahre 186·5 *kg* dieser Raupen gesammelt, d. h. ungefähr 1 677 000 Stück. In der Praxis kann man also annehmen, dass 1000 Raupen nicht ganz 100 *g* wiegen, d. h. genauer 944 Raupen = 100 *g*. Trotzdem wiederholte sich in Beyenrode der Frass 1879, erlosch aber ohne wesentlichen Schaden 1880. 1891 fand ein grösserer Frass im Revier Königslutter statt.

Ueber einen neuen **Lophyrus**-Frass an den Knieholzbeständen des Riesengebirges berichtet Nehring [**84**] aus dem September 1893. Die schädigende Art war **Lophyrus rufus** Retz.

Die Richtigkeit dieser Bestimmung kann Nitsche, der zufällig fast zu gleicher Zeit auf dem Riesengebirge war, aus eigener Anschauung durchaus bestätigen. Wenn dagegen Nehring geneigt ist, deshalb zu bezweifeln, dass der 1881 vorgekommene **Lophyrus**-Frass an dem Knieholze auch wirklich, wie in der Literatur angegeben, von **L. similis** Htg. verursacht wurde, so scheint hierzu kein hinreichender Grund vorzuliegen. Die damalige Bestimmung rührt von Purkyně her, der Professor der Naturgeschichte in Weisswasser war. In seiner ersten Mittheilung über diesen Frass, die Nitsche nachträglich bekannt wurde [**85**], sagt Purkyně wörtlich: „Ich fand nun, dass die Cocons und Raupen zu mehr als 90 Procent dem **L. similis** angehörten, welche der frühere Forstmeister in Hohenelbe, Herr F. Judeich, jetzt Director der Tharander Forstakademie, in den Fünfzigerjahren auf Weymouthskiefern des Hohenelber Schlossparkes gefunden hatte (Exemplare davon befinden sich in der Weisswasserer Sammlung). Zum geringeren Theile waren Raupen von **Laricis** an dem Frasse betheiligt." Dass in Hohenelbe an Weymouthskiefern damals wirklich **L. similis** Htg. gefressen hat, beweist unsere von Judeich gebilligte Bemerkung auf S. 646, und dass ein so durchgebildeter Gelehrter, wie Purkyně Larve oder Imago von **L. similis** und **L. rufus** habe verwechseln können, scheint absolut ausgeschlossen. Auch ist gar nicht einzusehen, warum nicht **L. similis** ebenso gut, wie **L. laricis** und **L. rufus** auf Knieholz vorkommen sollte. Auffallend bleibt nur, dass weder in der Purkyně'schen Mittheilung, noch in den späteren von forstlicher Seite ausgegangenen, der so äusserst charakteristischen schwarz und gelben Färbung der Larven von **L. similis** gedacht wird.

Der bisher kaum beachtete

Lophyrus pallipes Fall.

ist 1890 in Dänemark auf Seeland [Borries **74** *c*, S. 28 und 29 des Separatabdruckes] in einem Gemeindewalde an Kiefer aufgetreten und 1892 in Ober-Engadin an jungen Arven schädlich geworden [Bourgeois **75**].

Beschreibung. **Lophyrus pallipes** Fall. 1807 (*elongatulus* Kl. 1818). *Wespe* etwas gestreckt, oberhalb ganz schwarz, die Unterseite und die Beine blassgelb, Flügel hyalin mit schwarzen Adern. ♂ Fühler 18gliedrig, Hinterleibsspitze röthlich braun. ♀ Fühler 18—20gliedrig. Länge ♂ 6–7 *mm*, ♀ 7—9 *mm*. Flügelspannung ♂ 12—16 *mm*, ♀ 13–19 *mm*.

Larve ohne Dornen, sonst schwer von der des **L. pallidus** zu unterscheiden. Nach Borries: Kopf klein, von vorn gesehen deutlich oval, bei den jungen Larven schwarz, bei den älteren roth. Leib grün mit 4 mehr weniger deutlichen, dunkelgrünen Längsstreifen. Nach Bourgeois: Kopf schwarz. Leib schmutzig blaugrün mit 5 helleren Binden, einer sehr schmalen mittleren, 2 breiteren seitlichen und 2 ganz breiten über den Füssen. Vor der Verwandlung wird die ganze Larve hell ockergelb, mit noch helleren Längsstreifen. Die Unterschiede der Angaben beider Forscher scheinen uns nur in der Art der Beschreibung zu liegen. Länge 15—18 *mm*.

Die Lebensweise wird genauer nur durch Bourgeois geschildert. Die Wespen fliegen im Engadin Anfang Mai, die Afterraupen schlüpfen Ende Mai aus und gehen an die eben austreibenden Nadeln der Arven, die sie zunächst bis auf die Mittelrippe aufzehren. Erst später gehen sie an die alten Nadeln, die sie öfters ganz verzehren. Die stehen bleibenden Rippen bräunen und krümmen sich. Mitte August verfertigen sie zwischen zusammengesponnenen Nadeln die Cocons, in welchen sie zusammengezogen, als Raupen, bis zu der kurz vor der Flugzeit eintretenden Verpuppung liegen. Die Generation ist also einjährig, doch kann ein Ueberliegen vorkommen. Obgleich die Larve sicher nicht ausschliesslich auf die Arve angewiesen ist, kam sie im Engadin nur auf dieser Holzart vor, und zwar auf kräftigen jungen Pflanzen von höchstens 2 bis 3 *m* Höhe in sonnigen Lagen. Nur die jüngeren Pflanzen vermag der Frass zu tödten. In einer Kultur im Val Bevers, einem Nebenthale des Engadin, gingen ein Drittel der Pflanzen ein.

Gattung Lyda Fabr.

S. 649. Ueber die Lebensweise der Kiefernbestands-Gespinnstwespe, Lyda stellata Christ (*pratensis* Fabr.), bringt Eckstein [**76** *a*] eine Reihe weiterer Mittheilungen.

Hervorzuheben ist nur, dass die sehr genauen Beobachtungen über ihr Auftreten und ihre Verbreitung in der königlich Preussischen Oberförsterei Tauer, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O., von 1879—1889 (vgl. S. 652) durchweg die Dreijährigkeit der Generation bestätigen. Der Frass der Larven dauerte dort nur bis Anfang August und es fanden sich in den Gespinnsten, abweichend von den bei **Lyda campestris** L. regelmässig vorkommenden Verhältnissen, keine hängenbleibenden Kothmassen. Das Sammeln der Larven bei Umhacken des Bodens wird als erfolgreich bezeichnet.

S. 655. Ein sehr ausgedehnter Frass der Fichtenbestands-Gespinnstwespe, Lyda hypotrophica Htg., hat neuerdings in den Bayerisch-böhmischen Grenzgebieten geherrscht; in Bayern besonders im Fichtelgebirge, in den Forstämtern Bischofsgrün und Geldkronach und südlich bis in das Forstamt Flossenbürg [Zenker **90**, S. 7], in Böhmen von den Waldungen der Stadt Eger bis nach Heiligenkreuz in den Herrschaften Glatzen, Königswart, Kuttenplan, Plan, Tachau, Schönwald, Meyerhöfen und in den benachbarten Gemeindewaldungen [Heyrowski **78**]. Der Frass begann vereinzelt bereits 1888, wurde aber erst Anfang der Neunzigerjahre stärker. Die genauesten, für die Biologie und Praxis gleich wichtigen Mittheilungen giebt Forstrath Lang in Bezug auf die Waldungen des Fichtelgebirges [**83**].

Die Flugzeit der Wespen fiel in die Monate Mai und Juni und dauerte ungefähr 4 Wochen. Nur die Männchen schwärmen höher bis in die Baumkronen, wobei sie die Weibchen aufsuchen, welche nur nothgedrungen von ihrem Flugvermögen Gebrauch machen, und gewöhnlich selbst bei heisser Witterung nur von 10—3 Uhr an den Stämmen aufkriechend die Baumkronen zu erreichen suchen, während der übrigen Zeit aber sich am Boden verstecken.

Die anfangs graugrünen, später schwärzlichen Eier sind „tönnchenförmig, länglich", was gegenüber unserer auf älteren Angaben beruhenden Bemerkung auf S. 635, in welcher ihnen die Form eines Kümmelkornes zugeschrieben wird, umsomehr hervorzuheben ist, als auch Borries nach einer schriftlichen Mittheilung sie stets cylindrisch gefunden hat und nach ihm nur die leeren Ei-

schalen die von uns angegebene Form annehmen. Jedes Weibchen legt ungefähr „25 Stück allmählich und partienweise in die 4 Furchen der Fichtennadeln auf der geschützten Unterseite der nadelreichsten Aeste des mittleren und unteren Theiles der Baumkrone, und zwar an alte und neue Nadeln derart, dass je 4 Eier in gleicher Höhe sitzen und entweder nur eine oder 2—3 übereinanderliegende Reihen bilden, demnach 4—12 Eier an eine Nadel zu liegen kommen." Dies dauert bis Ende Juni. Der Eizustand währt ungefähr 4 Wochen.

Die ausschlüpfenden Larven wandern nadelabwärts zum Trieb und an demselben mehr weniger weit rückwärts bis in eine Zweiggabel, wo sie ein gemeinsames Gespinnst anlegen, das sie nach der Triebspitze zu fortsetzen. Anfänglich sind in dem bald zum Kothsack werdenden Gespinnste, in welchem jede Raupe ihre eigene Röhre spinnt, stets nur 4—12 Larven, erst später vereinigen sich mehr Larven in dem anwachsenden Sacke. Nach der dritten Häutung, d. h. Anfang August, verlieren die Larven das Spinnvermögen, können sich nun nur noch in dem bereits fertiggestellten Gespinnste rasch fortbewegen, nehmen wenig Nahrung zu sich und suchen bald den Erdboden auf, wo sie sich in der Bodendecke oder dem Boden selbst zur Ruhe begeben. Die grüne oder gelbe Färbung der Larve hat, wie genaue Zuchtversuche zeigen, keine Beziehung zum Geschlechte der Wespe. Die Ruhe im Boden dauert wenigstens den ganzen Herbst, das nächstfolgende Kalenderjahr und den dann folgenden Frühling, für mehr als 50% der Larven aber noch ein ganzes Jahr länger. Auch durch diese Beobachtungen ist also eine wenigstens 2jährige und für viele eine 3jährige Generation festgestellt. Die Verpuppung, die ausnahmsweise schon im Februar beginnen kann, fällt gewöhnlich in den April und Mai, die Puppenruhe dauert 2—3 Wochen. Dies gilt aber eigentlich blos für streufreie Bestände, worunter Lang wohl Bestände ohne lebende Bodendecke versteht. Auf mit „Beerkraut, Moos und Heide überzogenem Boden geht die Verpuppung sehr langsam und unregelmässig von Statten" und zieht sich bis zum August hin. In solchen Beständen war natürlich auch die Flugzeit der Wespen unregelmässig. Bei den stark angegriffenen Beständen kamen oft mehr als 300 Larven auf 1 *qm* Bodenfläche. An manchen Stellen wurden bis 2000 Larven auf 1 *qm* gezählt [Zenker **90**, S. 8].

Als Feinde der unter den Leimringen sich ansammelnden **Lyda**-Weibchen wurden Phalangiden (vgl. S. 24) und Elateriden beobachtet. In den Gespinnsten wurden die Wespenlarven besonders durch die Larven einer Kameelhalsfliege, Gattung **Rhaphidia** (vgl. S. 279), vernichtet, und Lang ist geneigt, die Wirksamkeit derselben sehr hoch anzuschlagen. Die im Boden liegenden Wespenlarven litten durch Spalt- und Fadenpilze.

Bei welcher Bodenbeschaffenheit die Bestände am meisten gefährdet sind, darüber gehen die Ansichten wie gewöhnlich weit auseinander. Zenker meint, dass das Insekt tiefer gelegene Bestände, wo irgend welche Nässe oder stärkere Frische sich zeigt, meidet, während Lang glaubt, dass die Puppen durch Trockenheit am meisten leiden, da ursprünglich die Larven in Gebirgsgegenden mit reichlichen Niederschlägen heimisch seien.

Die Ausdehnung des Bayerischen Frasses war sehr bedeutend. In den befallenen acht Oberfränkischen Forstämtern waren 1893 fast 20 000 *ha* mehr weniger mit Larven belegt, 1600 davon mit mehr als 50 Larven auf 1 *qm*. Ueber den erwachsenen Schaden gibt Lang wenig Auskunft. Er bemerkt nur, dass 1893 eine erhebliche Bestandesbeschädigung nicht stattgefunden habe und nur eine 2 *ha* grosse Fläche im Forstamt Weidenberg wegen Beschädigung durch den Frass von 1892 zum Abtrieb gestellt werden musste. Zenker [**90**, S. 7] bemerkt, dass im Bayerischen Forstamte Flossenbürg 1892 100 *ha* so geschädigt wurden, dass ihr Abtrieb für 1893 vorgesehen

war, und dass auch in Böhmen einige Frassorte „bedenklich" erschienen.

Die Gefahr war auf jeden Fall dringend genug, um Abwehrmassregeln zu veranlassen. 1892 wurde in den Bayerischen Wäldern als Bekämpfung zur Anwendung gebracht: Das Fangen der schwärmenden Wespen an vollständig mit Raupenleim bestrichenen Pfählen, das Umgraben des Bodens und Sammeln der Larven, das Abfangen der Wespen mittelst beiderseits geleimter Fächer, das Bestecken des Bodens mit geleimten, benadelten und unbenadelten Zweigen, das Leimen des Beerkrautes und endlich das Anlegen von Leimringen in Brusthöhe. Letztere Massregel, welche sich früher in der Mark gegen Lyda stellata CHRIST wenig bewährte (vgl. S. 654), hat sich in Bayern als entschieden wirksam und zugleich mit mässigem Kostenaufwande durchführbar erwiesen. Während an den übrigen Leimvorrichtungen wesentlich nur Männchen gefangen wurden, erbeutete man unter den Leimringen meist Weibchen. Dieselben überflogen die Leimringe nicht, und auch dort, wo man die Weibchen unter den Ringen nicht durch Kinder sammeln und tödten liess, konnte es „jedenfalls weit weniger als 20% aller aufsteigenden Weibchen gelingen, die Baumkronen zu erreichen". Dies gilt aber nur dort, wo bei „streufreiem" Boden der Flug ein regelmässiger war. Die rechtzeitig im Flugjahre geleimten Bestände zeigten dann einen bedeutend geringeren Frass, als man nach der Anzahl der vorher im Boden ruhenden Larven vermuthen konnte, während bei nichtgeleimten Beständen die Stärke des Frasses der gefundenen Larvenmenge entsprach. Leimringe in Brusthöhe scheinen also wirklich ein gegen Lyda-Frass sehr zu empfehlendes Mittel zu sein.

Einen gleichfalls starken Frass von **Lyda hypotrophica** im Jahre 1893 schildert ferner Forstmeister HOFFMANN von der Südseite des Riesengebirges aus dem Prachover Revier bei Gitschin in Böhmen und bemerkt, dass auch die Waldungen der benachbarten Domänen Horitz, Kumburg und Starkenbach befallen waren. Die beiden Hauptherde des Frasses, die zusammen 8 *ha* umfassten und in denen 60% aller Stämme 1894 abstarben, mussten, da Plänterung wegen Windbruchsgefahr unthunlich, abgetrieben werden. Schweineeintrieb hatte zwar bedeutende Verminderung der Larven, aber keine vollständige Vernichtung derselben zur Folge, da die Schweine nicht tief genug brachen [**79**].

S. 660. Die von uns dort wiedergegebene Bemerkung von TH. HARTIG, dass Nematus-Larven die Fichtenknospen verzehrt hätten bezieht sich nach einer schriftlichen Mittheilung von BORRIES auf Nematus parvus HTG. Der Knospenfrass ist dieser Art eigenthümlich, die übrigen Fichten-Nematus fressen nur Nadeln.

S. 662. Die verschiedenen Entwickelungsstadien von Cimbex (Clavellaria) Amerinae L. schildert Oberförster W. SCHMID [**87**] nach seinen Beobachtungen in der Schweiz.

Hervorzuheben ist, dass die Eier im Frühjahre in kleine, von dem Weibchen an dem Blattrande hergestellte Taschen gelegt werden, dass die After-

raupen den Blattrand bogenförmig ausnagen, bis schliesslich nur die Mittelrippe übrig bleibt, dass sie wegen des von ihnen ausgespritzten Saftes von den Insektenfressern verschmäht werden und dass der scheinbar netzartige Cocon, in dem sie sich verpuppen, durch eine durchsichtige, innere Auskleidung wasserdicht ist. Die Raupe ruht zusammengezogen im Cocon bis zum nächsten Frühjahre, wo sie zur Puppe wird. Der eigentliche Puppenzustand dauert nur eine Woche. SCHMID fand die Raupen besonders an Kopfweiden. Angaben über wirklich entstandenen Schaden macht er nicht.

S. 670. Als Schädling an Ahornblättern ist neuerdings einmal in Holland nach RITZEMA-BOS [86] Phyllotoma Aceris KLTB. aufgetreten. Dies sei besonders darum erwähnt, weil wir zu bemerken unterliessen, dass es auch unter den Afterraupen blattminirende Formen giebt.

Die Wespe fliegt im Frühjahre, belegt die Blätter der Ahorne mit vereinzelten Eiern. Jede Raupe frisst eine gelappte Mine zwischen den beiden Epidermisschichten und verpuppt sich hier während des Juni in einem linsenförmigen Cocon, in dem sie den ganzen Winter über ruht. Da sie vor Vollendung des Cocons die Epidermis der oberen Blattseite, an der allein der Cocon festsitzt, durchbeisst, so fällt der Cocon bald auf den Boden. Diese massenhaft unter den Bäumen liegenden linsenförmigen Gebilde lenkten die Aufmerksamkeit auf den Frass. Auch BORRIES [74*a*] schildert aus Dänemark die Biologie dieser Art. Ernstlicher Schaden dürfte durch das Thier kaum angerichtet werden.

S. 695. Weitere, mehr westliche und nördliche Fundorte vereinzelter Knoppern verzeichnen HESS [77] und THOMAS [88]. Es sind dies Giessen, Stuttgart, Halle a. d. Saale, Pirna in Sachsen, Schlesien, Hořowitz zwischen Prag und Pilsen, Thüringen, Grillenberg im Harz und Arnheim in Holland. THOMAS ist nicht abgeneigt anzunehmen, dass es sich hier um Einschleppung der Wespe durch zu technischer Verwendung aus Ungarn bezogene Knoppern handle.

S. 704. Unsere Mittheilung, dass Arten der Chalcidier-Gattung Megastigmus DALM. als Verwüster von Nadelholzsamen auftreten können, erhält eine sehr schöne Bestätigung durch die Mittheilung von WACHTL [89], dass er einen die Samen der Douglastanne, Pseudotsuga Douglasii CARR., vernichtenden neuen Megastigmus entdeckt habe, den er als M. spermotrophus in beiden Geschlechtern genau beschreibt. Der Same stammte aus dem pacifischen Waldgebiete des westlichen Nordamerikas. Die Art scheint uns nicht identisch mit der von uns aus dem Samen von Abies amabilis DOUGL. gezogenen.

Es ist festzuhalten, dass WACHTL die Priorität der Entdeckung einer Megastigmus-Art als Nadelholzsamenfeind insofern zukommt, als seine Arbeit vor der Ausgabe der Abtheilung III dieses Buches erschien. Unsere Beobachtungen waren allerdings lange vor 1893 geschrieben und auch gedruckt. Uebrigens ersehen wir erst jetzt aus einem von BORRIES an JUDEICH gerichteten Briefe, dass auf Bornholm 1887 eine sehr starke Beschädigung des Tannensamens durch die Larven einer „Pteromalide der Gattung Torymus“ stattfand und dass man aus diesem Samen massenhaft ♀♀, aber keine ♂♂ von Megastigmus strobilobius RATZ. zog. BORRIES hat also eigentlich zuerst festgestellt, dass dieser Megastigmus ein gefährlicher Samenverwüster ist. Da damals aber die Untersuchung WACHTL's

über die Rosensamen-Art noch nicht vorlag, blieb er bei der alten Ansicht, dass die Wespe in einem bisher unbekannten anderen Tannensamenfeinde schmarotze.

S. 719. Eine zu der Unterfamilie der Myrmiciden (vgl. S. 715) gehörige, sehr häufige, Südeuropäische Ameise, Crematogaster scutellaris Oliv., schädigt durch die Anlage ihrer Bauten in hohem Grade die Korkernte. Der von ihr zerfressene Kork ist technisch vollkommen werthlos [Lamey **24** *b*, in dem Literaturverzeichniss auf S. 1299].

S. 719. Entgegen der von uns nach den bisherigen Erfahrungen gebrachten Angabe, Ameisen würden direkt physiologisch kaum schädlich, weist Jankowsky [**91**] nach, dass in den Schlesischen Beskiden die Aufforstung der Hutungen durch den Frass einer kleinen Ameise, der Rostameise, Formica (Lasius Fabr.) flava De Geer sehr erschwert wird.

Diese kleine Ameise, deren Arbeiter gewöhnlich nur 2 *mm* lang werden, ist matt bernsteingelb und etwas behaart. Sie ist weit verbreitet, und sehr gemein, lebt aber in den Beskiden vorzugsweise auf den mit kurzer Grasnarbe bedeckten Hutungen von 800—1200 *m* Seehöhe in bis 1 *m* hohen, hügelartigen, meist wieder von Grasnarbe überzogenen Bauen. Bei dem Versuche, solche Hutungen aufzuforsten, namentlich durch Fichtenanpflanzung, gingen meist fast 50% der Pflanzen ein in Folge einer streifen- oder platzartigen Entrindung der Wurzeln und unterirdischen Schafttheile. Dass die Ameisen wirklich die Thäter sind, beweist nicht nur die vollständige Abwesenheit ähnlich fressender anderer Insekten, namentlich von Hylesinus cunicularius Er. und der Larven von Otiorrhynchus oder Rhizotrogus, sondern auch ein direkter Zwingerversuch, und namentlich der Umstand, dass auf angrenzenden, von dieser Ameise nicht bewohnten Schlagflächen die Aufforstung ohneweiters gelang. Der Schaden zeigt sich bald nach der Pflanzung bereits Ende Mai und Anfang Juni. Die Ameise ist nicht besonders auf Fichte angewiesen, schädigte vielmehr nach zahlenmässigen, auf einer Probefläche gewonnenen Ausweise am meisten die Ahornpflanzen, in zweiter Linie die Fichtenpflanzen und fast ebenso stark die Tannenpflanzen. Am wenigsten wurden die Buchen angegriffen. Von Farrenkräutern beschattete Pflänzlinge wurden nicht geschädigt, ebenso wenig Saatpflänzchen. An durch diese Ameisen gefährdeten Stellen ist also in erster Linie Saat angezeigt. Will man doch pflanzen, so muss dies mit älteren, kräftigen Pflanzen geschehen, und zwar unter Einbringung von Buchen. Nach neuester freundlicher brieflicher Mittheilung von Oberförster Schwab in Morawka ist es ihm in einem Reviere gelungen, durch Einbringung von Rasenasche in jedes Pflanzloch und vertiefte Pflanzung die Schäden der Rostameise auf ein Minimum zu beschränken.

S. 724. Schälungen an Birken-Stockausschlägen durch die Hornisse, Vespa crabro L., die er im königlich Bayerischen Forstamte Bamberg-West fand, schildert Knauth [**81**].

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „die Hautflügler oder Immen". **73.** Bartels. Ueber das Auftreten des Lophyrus rufus in der Lutterhaide. Verhandlungen des Harzer Forstvereines 1891, S. 88—90. — **74.** Borries. *a)* Danske Insekters Biologi. 1. Phyllotoma aceris. Entomol. Meddelelser. Kopenhagen

I, 1888, S. 199—211. *b)* Beretning angaaende en i 1889 jagttaget Forekomst af Bladhwespen u. s. f. Kopenhagen 1890, als Manuscript gedruckt. *c)* De danske Lophyrus-Arter og deres udbredelse. Entomol. Meddelelser III, 1891, S. 97—124, mit 1 Tafel. — **75.** Bourgeois, C. Deux nouveaux ennemis du Pin Cembro. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen XLV, 1892, S. 9—15. — **76.** Eckstein, K. *a)* Weitere Beiträge zur Kenntniss der Gespinnst-Blattwespen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 703—714. *b)* Biologische Beobachtungen an Lophyrus Pini. Daselbst XXV, 1893, S. 636—644. — **77.** Hess. Das Vorkommen der Knoppern-Gallwespe u. s. f. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift II, 1893, S. 72, 73 und 189. — **78.** Heyrowsky, A. Weitere Erfahrungen und Beobachtungen über die Lyda hypotrophica in Nordwestböhmen. Böhmische Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde, Heft 182, 1892/93, S. 9—11. — **79.** Hoffmann, K. Ueber das Auftreten und Verhalten der Gespinnstblattwespe. (Lyda hypotrophica L.) Oesterreichische Forstzeitung XII, 1894, S. 189 und 190 und S. 195 und 196. — **80.** Klopfer. Lophyrus pallidus. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereines 1891, S. 37. — **81.** Knauth. Beschädigung an Birken durch Hornissen. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift III, 1894. S. 27—33 mit 1 Tafel. — **82.** Lampa Sven. Die rothe Buschhornblattwespe, Lophyrus rufus, und das Auftreten derselben in unseren Wäldern (Schwedisch). Entomol. Tidskrift 1892, S. 41—44 (ist uns nur aus dem Eckstein'schen Jahresbericht bekannt geworden.) — **83.** Lang, Gg. Das Auftreten der Fichtenblattwespe, Lyda hypotrophica, in den Bayerischen Staatswaldungen des Fichtelgebirges. *a)* Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift II, 1893, S. 8—16. Auch abgedruckt in der Böhmischen Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde, Heft 182, 1892/93, S. 11—21. *b)* Daselbst III, 1894. S. 18—27, IV, 1895, S. 24—30. — **84.** Nehring, A. Raupenfrass am Knieholz des Riesengebirges. Forstwissenschaftliches Centralblatt 1894, S. 328 u. 329. — **85.** v. Purkyně. Ein Insektenfrass in den Knieholzbeständen des Riesengebirges. Prager landwirthschaftliches Wochenblatt XII, 1881, S. 457 und 458. — **86.** Ritzema-Bos. Die minirende Ahornafterraupe (Phyllotoma aceris Kaltb.) u. s. f. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten II, 1892, S. 9—16. — **87.** Schmid, W. Die Weidenblattwespe u. s. f. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 1892, S. 141—146. — **88.** Thomas, Fr. Bemerkungen zu Hess' Beobachtung der Knoppern-Gallwespe u. s. f. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift II, 1893, S. 272—274. — **89.** Wachtl, F. A. Ein neuer Megastigmus als Samenverwüster von Pseudotsuga Douglasii Carr. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIX, 1893, S. 6—10. — **90.** Zenker, J. Lyda hypotrophica. Böhmische Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde, Heft 179, 1892/93, S. 4 bis 10. — **91.** Jankowsky, R. Ein neuer Forstschädling. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XX, 1894, S. 431—434.

Die Grossschmetterlinge.

S. 757. Die Frassweise der Raupe des Kiefernschwärmers, Sphinx pinastri L., schildert Eckstein [81 *g*, S. 17, vgl. das Literaturverzeichniss auf S. 1317].

Die junge Raupe befrisst, von der Spitze anfangend, die Nadeln so von einer Kante, dass in dieser langgestreckte, sägezahnartige Vorsprünge entstehen. Die erwachsene Raupe verzehrt, gleichfalls von der Spitze anfangend, die Nadeln ganz, wobei sie oft grosse Nadelstücke abbeisst und fallen lässt.

S. 764. Ueber den Erlen-Glasschwärmer, **Sesia spheciformis** Grng., giebt Amelang [29] sehr genaue biologische Mittheilungen, ohne forstlich wichtige neue Ergebnisse beizubringen.

S. 768. Die Raupe des bisher für ganz unschädlich angesehenen Scheckflügels, **Endromis versicolora** L., hat nach Altum (Waldbeschädigungen durch Thiere u. s. f. S. 111) in der königlich Preussischen Oberförsterei Rosengrund, Reg.-Bez. Bromberg, auf den Birken einer aus Kiefern und Birken bestehenden Schonung 1884—1886 so stark gefressen, dass viele Pflanzen abstarben.

Beschreibung. **Endromis versicolora** L. *Falter* zimmtfarben, weiss gescheckt. Vorderer Querstreif der Vorderflügel ziemlich gerade, hinterer gegen den Innenrand wurzelwärts stark geschwungen. Auf den Hinterflügeln nur der hintere Querstreif deutlich. Der Halskragen, drei Flecken in der Flügelspitze weiss, die Adern im Saumfelde und die Querstreifen weiss gerandet. ♂: Fühler lang doppelt gekämmt, Hinterflügel zimmtröthlich. Spannweite 60 *mm*. ♀: Fühler kurz doppelt gekämmt, Hinterflügel sehr hell. Spannweite 80 *mm*.

Raupe hellgrün, auf Ring 1—3 über den dunkel gerandeten Stigmen eine weisse Linie, auf den anderen Ringen über jedem Stigma ein schräger, weisser Streif, der auf dem Rücken mit dem der anderen Seite einen hinten geöffneten Winkel bildet. Auf der Mitte von Ring 11 eine Fleischwarze. Länge bis 6 *cm*.

Der Falter fliegt im zeitigen Frühling und leimt seine Eier in Haufen an die Reiser. Die Raupen fressen bis August und verpuppen sich dann in einem Cocon in der Bodendecke, wo sie überwintern. Als Frasspflanzen werden Birke und Erle angegeben. Gewöhnlich ist der Schmetterling selten. In Rosengrund wurden aber in drei Jahren über 50 000 Raupen gesammelt.

S. 776. Die Raupe des Weidenbohrers, **Cossus ligniperda** L., schädigt in Südeuropa auch mitunter in den Korkeichenwäldern die Randbäume mittleren Alters [Lamey **24** *b*, in dem Literaturverzeichniss auf S. 1299].

S. 781. **Bombyx castrensis** L., der nächste Verwandte des Ringelspinners, dem er als Falter und Raupe ungemein ähnelt, ist eigentlich kein specifischer Forstschädling, da die Raupe polyphag auf verschiedenen Kräutern, namentlich auf Wolfsmilch lebt, doch hat sich letztere neuerdings mehrfach durch Beschädigung von Eichensaaten unangenehm bemerkbar gemacht [Altum **I** *i*, auf S. 1083].

Beschreibung: **Bombyx** *(Gastropacha* Ochsh., *Clisiocampa* Curt.) **castrensis** L. *Falter:* Vorderflügel ohne weissen Mittelfleck, breit, der Saum gerundet, so lang oder wenig kürzer als ihr Innenrand. Franzen abwechselnd heller und dunkler. Ader 7 und 8 der Hinterflügel gesondert aus der vorderen Mittelader. ♂: Fühler halb so lang als der Vorderflügel, hellgelb. Brust und

Vorderflügel hellgelb, letztere mit braunen Querstreifen, von denen der vordere spitzenwärts eine Zacke bildet und sich hier so mit dem hinteren Querstreifen verbindet, dass die Form eines verzogenen H entsteht. Wellenlinie verloschen braun. Hinterflügel braun, ebenso wie der Hinterleib. ♀ Fühler kürzer wie der halbe Vorderflügel, bräunlich. Flügel und Leib hell rothbraun mit 2 deutlichen helleren Querstreifen auf den Vorderflügeln. Flügelspannung des ♂ 30 *mm*, des ♀ bis 40 *mm*.

Puppe schwarzbraun in weisslichem Gespinnste.

Raupe: Kopf einfarbig blaugrau. Leib lang, weich und dünn behaart. Grundfarbe des Rückens rothbraun mit blaugrauer Mittellinie, einem breiten, blaugrauen Streifen auf jeder Seite und schwarzen Längslinien, die besonders als feine schwarze Ränder der Längsstreifen und innerhalb der rothbraunen Grundfarbe als Striche und Punkte auftreten. Bauch und Füsse grau. Länge 4—5 *cm*.

Eier in einem Ringe um die Stengel der Nährpflanzen abgelegt.

Der Falter fliegt im August, die Eier überwintern und die im Frühjahre ausschlüpfenden, bunt längsgestreiften Raupen machen alsbald auf ihren Futterpflanzen Gespinnste, die bereits im Juni auffallend werden. Wandern die Raupen in eben aufgehende Eichensaaten ein, so können sie durch Umspinnen und Abfressen der jungen Blätter recht schädlich werden. Ein besonders starker Frass fand nach Altum 1888 in der königlich Preussischen Oberförsterei Pechteich, Reg.-Bez. Potsdam, statt. Die wegen ihres Gespinnstes auffallenden Raupen können gegebenenfalls leicht vernichtet werden.

S. 789. Einen neuen grossen Frass der Raupe des Rothschwanzes. Orgyia pudibunda L., in Luxemburg schildert Koltz [**32**].

Am weitesten westlich trat die Raupe 1892 bei Paliseul in Belgisch-Luxemburg auf und 1893 wurden die meisten Buchenbestände in Belgisch-Luxemburg verheert und im Grossherzogthum wurden in den Gemeinde- und Privatwaldungen 1800 *ha* kahlgefressen. Die Verbreitung erfolgte horstweise in warmen Lagen von Westen nach Südosten. Die Eier wurden theilweise in unerreichbarer Höhe abgelegt. In einem Falle verbreiteten sich die Raupen derartig, dass „die Züge der schmalspurigen Eisenbahnen nicht mehr vorwärts kamen". Der Schaden in den Beständen war trotzdem nicht gross, doch ging der 4jährige Buchenunterwuchs stellenweise ein.

S. 794—797. Der grosse Schwammspinner, Liparis dispar L.

Die verschiedenen Altersstufen der Raupe schildert Eckstein [**81** *g*, S. 22—25, vgl. das Literaturverzeichniss auf S. 1317].

Den Frass betreffend, giebt Verf. nur Mittheilungen über den an Kiefern beobachteten. Die übrigens nur im Nothfalle angenommenen Nadeln werden von der jungen Raupe erst an der Fläche befressen, gleichzeitig wird aber auch die Rinde benagt. 1892 verursachte ein mehrere Hektar umfassender Frass in der königlich Preussischen Oberförsterei Neuenkrug, Reg.-Bez. Stettin, empfindlichen Schaden an eben aufgehenden Kiefernsaaten und 6-—10jährigen Kiefern.

Im Süden, namentlich in Südfrankreich, Spanien und Nordafrika, ist der Schwammspinner auch der Korkeiche sehr gefährlich [Lamey **24** *b*, vgl. das Literaturverzeichniss auf S. 1299].

Allerdings gehen die Bäume selbst nur bei mehrfach wiederholtem Kahlfrasse ein, aber jede vollständige Entblätterung hat einen wesentlichen Zuwachsverlust der Korkschicht, bis 50 %, und öfters eine nothgedrungene Hinaus-

schiebung der Ernte um 1 Jahr zur Folge. 1887 wurden auf dem Djebel-Edough, einem Algierischen Küstengebirge des Departements Constantine, 2000 *ha* verwüstet und nach MACEIRA wurde in Spanien in der Gegend um Salamanca von 1860—1883 ein Gebiet von im Ganzen 167 500 *ha* geschädigt, was einem Verluste von ungefähr 25 Millionen Francs entspricht. Als Abwehr wird in diesen Gegenden die Zerstörung der Eierschwämme und der jungen Raupenspiegel angewendet.

In Croatien hat 1887 der grosse Schwammspinner in den Waldungen der Gegend von Sissek ungefähr 2300 *ha* Eichenbestände kahlgefressen [**33**]. Auch in den Jahren 1888 und 1889 dauerte dort und in Slavonien dieser Frass fort und nahm namentlich in letzterem Jahre grossen Umfang an. Die Verbreitung fand durch Raupenwanderung statt. Der Hauptschaden bestand weniger in dem Zuwachsverluste, als in dem Ausfall der Eichelmast und der Knoppernernte [**31**]. Uebrigens wurden nicht nur Eichen, sondern alle Forstkulturgewächse mit alleiniger Ausnahme der Esche befressen. Hainbuchen wurden nebst der Eiche besonders bevorzugt [**30**]. Ein noch grösserer Frass dieser Raupe fand 1890 in ganz Dalmatien statt, von Zara bis nach Cattaro hinab. Er begann auf Eiche, ging dann auf die Blumenesche, Ornus europaea PERS., die Hainbuche und die Obstbäume und schliesslich auf Gras und Mais über [**34**].

Ergänzung des Literaturnachweises „alle bisher behandelten Schmetterlinge" betreffend, S. 801—803.

29. AMELANG, G. Sesia spheciformis. Biologisches. Entomologische Nachrichten XIII, 1887, S. 193—198. — **30.** KATZER, K. Zum Frasse des Schwammspinners in Kroatien 1886—1889. Oesterreichische Forstzeitung VIII, 1890, S. 28. — **31.** J. K. Frass des Schwammspinners in Kroatien-Slavonien. Daselbst VIII, 1890, S. 15 und 16. — **32.** KOLTZ. Rothschwanzverbreitung. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift II, 1893, S. 455—459. — **33.** . . . Insektenschäden in Kroatien. Oesterreichische Forstzeitung V, 1887, S. 181. — **34.** . . . Forstliches aus Dalmatien. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XVII, 1891, S. 416 und 417.

S. 803—864. Die Nonne, Liparis monacha L.

Eine genaue Darstellung der Nonnenraupe in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien geben WACHTL und KORNAUTH [**39**, vgl. Literaturverzeichniss auf S. 1286]. Der wichtigste Punkt dieser Angaben besteht in der Entdeckung der „aërostatischen Borsten" bei der neugeborenen Raupe. Während nämlich nach der ersten Häutung und in allen nun folgenden Entwickelungsstadien die in sechs Längsreihen gestellten Warzen Haare tragen, welche durchweg mit spitzenwärts gerichteten Dörnchen besetzt und sehr lang sind, hat die neugeborene Raupe bis zur ersten Häutung auf ihren Warzen, die gleichfalls in sechs, nicht wie wir auf S. 866 angaben, in vier Längsreihen stehen, diese Haare nur auf den beiden äussersten Warzenreihen. Die vier inneren Warzenreihen tragen dagegen viel kürzere, glatte Borsten, welche aber ungefähr an der Grenze ihres unteren Drittels zu einer dünnhäutigen, hellen, luftgefüllten Blase aufgetrieben sind, so dass sie im Kleinen einer der bekannten chemischen Kugelpipetten ähneln.

Diese Blase ist mit Luft gefüllt. Diese zahlreichen Luftblasen verringern also das specifische Gewicht der neugeborenen Raupe und erleichtern ihre Verwehung (vgl. S. 873). Aehnliche aërostatische Borsten fanden die Verfasser nur noch bei dem Schwammspinner, Liparis dispar L.

Die Angabe Ratzeburg's, die jungen Räupchen frässen bald nach dem Ausschlüpfen zuerst die Eischalen (vgl. S. 812), bestätigte sich nicht.

Das Auftreten von Falter-Melanismen, also das der var. eremita, leiten die Verfasser von meteorischen Einflüssen ab: Bei erhöhter constanter Temperatur und extremer Trockenheit während des Raupen- und Puppenstadiums mehren sich die Melanismen. Färbung und Nahrung der Raupen haben keinen Einfluss auf die Färbung der Schmetterlinge, dagegen scheinen die auf Laubholz lebenden oder künstlich mit Kopfsalat gefütterten Raupen besonders hell zu bleiben.

Praktisch wichtig wäre die Angabe, dass die Raupen, welche bekanntlich senkrecht gestellte Leimstreifen vollständig scheuen, horizontal gestellte Leimstreifen überschreiten, auch wenn sie breiter gemacht sind als die senkrecht gestellten, wenn sie allgemeine Giltigkeit hätte. Alsdann wäre die Anwendung horizontaler Leimstangen (vgl. S. 835) zur Isolirung völlig zu verwerfen. Wir haben uns daher sofort mit der Bitte um Auskunft über die Wirkung der horizontalen Leimstangen im Freien an Oberforstrath Huber in München gewendet. Die unter dem 27. October 1894 uns gewordene freundliche Auskunft geht dahin, dass in den Bayerischen Nonnenrevieren ein Ueberschreiten der horizontal gelegten Leimstangen nirgends beobachtet wurde, es sei denn, dass aufgewehte Nadeln oder Blätter einen Uebergang geschaffen hätten. Einmal sollen allerdings aus einem Leimringe, der horizontal an der Peripherie der Abschnittfläche eines grossen Stockes angebracht war, zehn gesunde, eingesetzte Nonnenraupen entwichen sein. Doch ist dies ein ganz vereinzelter Fall geblieben. Dieser Versuch ist also für die Praxis ebenso wenig massgebend, wie der von Wachtl mit 200 Raupen angestellte Zwingerversuch. In der Praxis haben sich die horizontalen Leimstangen bewährt.

S. 835. Die Probeleimungen als sicherstes Mittel rechtzeitig eine Vermehrung der Nonnenraupen festzustellen, empfiehlt mit völligem Rechte auf das wärmste Forstdirector Nechansky [73]. Seine Mahnungen, zu genauer, regelmässiger Revision der Probebahnen, tabellarischer Buchung der gefundenen Resultate, Ausdehnung der Leimungen im Umkreis der geleimten Stämme, an denen sich Nonnenraupen zeigten, bei gleichzeitiger Reinigung des Bodens von Unterwuchs, zum Zwecke der leichteren Auffindung des Raupenkothes sind, obgleich nicht direkt neu, doch hoch beachtenswerth und können sehr viel zur rechtzeitigen Entdeckung von Frassherden beitragen.

Die in den letzten Jahren auf den königlich Sächsischen Staatsforstrevieren mit den Probeleimungen gemachten Erfahrungen sind sehr günstig gewesen. Mit ihrer Hilfe gelingt es leicht, eine auch nur mässige Nonnenvermehrung zu entdecken, selbst in selchen Be-

ständen, in denen sogar ein aufmerksamster Beobachter noch keine Spur von eigentlicher Frassbeschädigung finden kann. Gleichzeitig geben sie Auskunft über das Vorkommen anderer Forstschädlinge, z. B. des **Pissodes Harcyniae** HBST. und des **P. scabricollis** MILL.

Was die Ausführung der Probeleimungen betrifft, so hat sich NITSCHE neuerdings wiederum überzeugt, dass Probebahnen vor Probehorsten entschieden den Vorzug verdienen. Doch sollte nach seiner Ansicht von einer bestimmt festgesetzten Breite derselben abgesehen werden. Man legt eigentlich, wie dies auch NECHANSKY vorschlägt, am besten Probelinien, d. h. man versieht auf gerade durch den Bestand abgesteckte Linien nur alle auf diesen Linien stehenden Bäume, oder höchstens noch diejenigen, die ein auf dieser Linie fortschreitender Mann mit den Armen berühren kann, mit Probeleimringen. Eine grössere Breite der Probebahnen erschwert die Revision ungemein, ohne wesentlich zu nützen.

S. 846. Wenn wir dort von dem „durchaus unbegründeten Verdachte, dass der Leim durch die Rinde durchschlagen und die Gesundheit der Bäume schädigen könnte", sprachen, so müssen wir nach den neueren Untersuchungen diese allgemeine Behauptung etwas einschränken. Bereits auf S. 856, Zeile 13—11 von unten, haben wir angedeutet, dass schwächere Pflanzen gelegentlich geschädigt werden können. Bestehen bleibt allerdings die Thatsache, dass in Fichten- und Kiefernbeständen die an vorschriftsmässig geglätteten oder gerötheten Stämmen angebrachten Leimringe gänzlich unschädlich sind. Auch Buchen und Eichen scheinen unempfindlich zu sein. Unter den Nadelhölzern leidet die Weisstanne am meisten, unter den Laubhölzern der Bergahorn. Bei jungen Nadelholzpflanzen und bei glattrindigen Heistern scheint Schaden eintreten zu können und hier die Anbringung der Leimringe auf ungebundenen, undurchlässigen Papierunterlagen empfehlenswerth zu sein. Wir müssen noch darauf hinweisen, dass wahrscheinlich auch die einzelnen Leimsorten sich je nach ihrer chemischen Zusammensetzung verschieden verhalten dürften. Es sollte also in jedem Falle, in dem von Beschädigungen berichtet wird, auch die Herkunft des Leimes angegeben werden. Exacte Untersuchungen über die Wirkung der Leimringe auf die Bäume dürften allerdings so lange unmöglich sein, als die Zusammensetzung der einzelnen Leimsorten Fabriksgeheimniss bleibt.

Die ersten genaueren Untersuchungen über den Einfluss der Leimringe auf die Gesundheit der Bäume rühren von R. HARTIG her [**72**]. Er stellt zunächst fest, dass in vielen Fällen, in denen eine Schädigung durch den Leimring behauptet wurde, nicht das Auftragen des Leimes, sondern eine vorhergegangene Beschädigung des Cambiums beim Röthen die Ursache war. Hier schlägt dann das austretende Harz durch den Theer oder Leim durch und verursacht weisse Harzflecke auf dem dunklen Ringe. Dagegen werden die Altersclassen der Fichte und Kiefer, die gewöhnlich geleimt werden, durch den Leim absolut nicht geschädigt. Dies gilt für alle Bäume mit Borkenbildung, namentlich für Eiche und Linde: An ihnen dringt der Leim nicht in die lebenden Rindenschichten vor.

Bei dem Bergahorn, dessen Borkenschuppen sich, wie die der Platane, alljährlich ablösen, bei dem der Leim also unmittelbar auf die lebende Rinde aufgetragen wird, dringt er tiefer ein, in dem von R. Hartig beobachteten Falle 3 *mm*, dagegen konnte auch hier ein Schaden nicht nachgewiesen werden. Ein solcher ist aber, wie wir bereits erwähnten (vgl. S. 1312), neuerdings im Harze bei gegen **Otiorrhynchus niger** Fabr. ausgeführten Leimungen von Bergahorn und Esche allerdings beobachtet worden. Auch bei Weisstannen konnte von R. Hartig eine Schädigung durch den Ring nicht nachgewiesen werden, obgleich der Leim bis 2·5 *mm* tief eindrang, da auf der Grenze dieses Eindringens eine starke schützende Korkschicht sich bildete. Auch an einer angeblich geschädigten, 15 *cm* starken Weymouthskiefer war der Leim nicht bis auf das Cambium durchgedrungen. Buche und Hainbuche zeigten sich unempfindlich. Dagegen waren jüngere Pflanzen mitunter geschädigt. In einer gegen den grossen braunen Rüsselkäfer geleimten Fichtenkultur von ungefähr 25 *cm* Höhe war die dünne Rinde öfters bis auf das Holz abgestorben und 20% der Pflanzen gingen ein. Desgleichen starben fingerdicke Lärchen in Folge des Leimens ab.

Viel ungünstiger stellen sich die Berichte von Cieslar [69] über die Wirkung der Leimringe auf Weisstannen. Bei 15 aus einem mährischen Forstamte stammenden Weisstannen von 10—100jährigem Alter hatten nur 4 gar keinen Schaden erlitten. Ein Theil dieser Beschädigungen war allerdings durch das Röthen hervorgebracht. Dass 2 junge unterdrückte Stämmchen mit sehr dünner Rinde gar nicht litten, leitet Cieslar wohl mit Recht daher ab, dass bei diesen ganz im Schatten stehenden Bäumchen der Leim von der Sonne gar nicht erwärmt worden war. Hiermit stimmt auch eine Angabe von Dommes [70], dass junge mit Hitz'schem Leim gegen Hasenschälung bestrichene, glattrindige Obstbäume besonders an der besonnten Seite, also da wo der Leim flüssiger bleibt, geschädigt wurden. Im Allgemeinen hält Cieslar das Leimen der Weisstannen für ungefährlich, wenn sie bereits eine stärkere Rinde haben, ungefähr von 70 Jahren an.

Altum [67] führt verschiedene Fälle an, in denen 5jährige Fichten, 5jährige **Carya**-Pflanzen, Pflanzen von **Thuja Menziesii** Dougl., junge Kiefern, Buchen und Hainbuchen ohne Schaden geleimt wurden, während junge Akazien, eine Tanne, sowie Eichen und Weymouthskiefern eingingen.

S. 861. Die genaueren Nachweise der Unanwendbarkeit des Antinonnins zur Vertilgung der Nonnenraupe, namentlich der Unmöglichkeit, die zur Bespritzung der Bestände nöthigen Wassermengen herbeizuschaffen, hat Nitsche [74] in einem Zeitungsaufsatze niedergelegt, der neuerdings auch im Tharander Jahrbuche wieder abgedruckt wurde.

Von den zahlreichen Specialberichten über Nonnenverbreitung, Nonnenfrass und Nonnenbekämpfung heben wir nur die folgenden hervor.

Čermak [68] befürwortet namentlich für Kiefernreviere lebhaft die Hochleimung.

Handloss [71] schildert in sehr lehrreicher Weise die Erfahrungen über den Nonnenfrass auf der Herrschaft Litschau in Niederösterreich in den Jahren 1889—1891 und betont namentlich die Schwierigkeit der rechtzeitigen Entdeckung der Raupen und Eier. Die Revision mit den Zinkfackeln von Gautsch (vgl. S. 839) hat sich sehr bewährt, während andere, billigere Fackeln schlechte Resultate lieferten. Der Versuch, durch Nistkästen und Fütterung die insekten-

fressenden Vögel in die befallenen Bestände zu ziehen, gelang zwar, dagegen wurde hierdurch eine namhafte Verminderung der Nonneneier nicht erreicht.

Trost [76] schildert in sehr genauer Weise den Nonnenfrass in den Kiefernwaldungen des fürstlich Hatzfeld'schen Revieres Cainowe in Schlesien. Er giebt namentlich tabellarische Nachweise über die bei den verschiedenen Vertilgungsmassregeln nothwendigen Arbeitsleistungen, Accordlohnsätze, Leimverbrauch u. s. f. Die Leimringe bewährten sich vortrefflich, ihr Kostenaufwand steht aber nach dem Verfasser für Kiefernwaldungen nicht im Verhältniss zu dem Geldwerthe des Schadens, dem damit vorgebeugt wird.

Genaue actenmässige Darstellungen der Vertilgungsmassregeln, die in den königlich Preussischen Staatsforsten gegen die Nonne angewendet wurden, geben zwei Berichte der königlichen Regierungen zu Potsdam [75] und Oppeln [77]. In dem ersteren wird der Wirkung der Leimringe ein günstiges Zeugniss ausgestellt, während der letztere wenigstens für Kiefernbestände einen Nutzen kaum zugiebt.

Unsere persönliche Ansicht geht dahin, dass durch Leimringe der Nonnenvermehrung wirklich vorgebeugt werden kann, wenn man sie rechtzeitig anwendet, und dass auch bei Massenvermehrung eine Einschränkung des Schadens wohl erreichbar ist.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „die Nonne", S. 865—868. **67.** Altum. Einfluss des Raupenleimes auf die damit geringelten Bäume. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXVI, 1894, S. 439—442. — **68.** Čermak, J. Ueber Tief- und Hochleimung als Mittel zur Bekämpfung der Nonne. Oesterreichische Forstzeitung X, 1892, S. 1 und 2, 7 und 8, 13 und 14. — **69.** Cieslar, A. Einfluss der Leimringe auf die Gesundheit der Weisstanne. Centralblatt für das gesammte Forstwesen XIX, 1893, S. 257—261. — **70.** Dommes, A. Einfluss der Leimringe auf die Gesundheit der Apfel- und Birnbäume. Daselbst XIX, 1893, S. 462. — **71.** Handloss, H. Beobachtungen über die Nonne u. s. f. Oesterreichische Vierteljahrsschrift für Forstwesen XLII, 1892, S. 129—141 und 225 bis 233. — **72.** Hartig, R. Einfluss der Leimringe auf die Gesundheit der Bäume. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I, 1892, S. 281—284 und II, 1893, S. 187. — **73.** Nechansky, H. Der Controlleimring im Kampfe gegen die Nonne. Oesterreichische Forstzeitung X, 1892, S. 53. — **74.** Nitsche, H. Altes und Neues über die Vertilgung forstschädlicher Insekten. Beilage der „Allgemeinen Zeitung", München den 30. Mai 1892 und Tharander Jahrbuch XLIV, 1894, S. 298—305. **75.** Simon und v. Alvensleben. Vertilgungsmassregeln gegen die Nonne in den Staatsforsten des Reg.-Bez. Potsdam. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXV, 1893, S. 39—52. — **76.** Trost, C. Aus der Praxis der Anwendung von Gegenmassregeln gegen die Nonne in Kiefernwaldungen. Tharander Jahrbuch XLII, 1892, S. 232—272. — **77.** ... Versuche mit Vertilgungsmassregeln gegen die Nonne. Bericht der königlichen Regierung zu Oppeln. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXVI, 1894, S. 125—139.

S. 868—899. Der Kiefernspinner, Bombyx Pini L.

Einen Frass des grossen Kiefernspinners, in den Gemeindewaldungen von Hassloch in der Rheinpfalz, schildert Forstmeister Mörschel [55].

Beachtenswerth ist namentlich die sichere Feststellung, dass nur die Anlage von Leimringen durchschlagend half, während die Entfernung der Bodendecke, die auf Drängen der streubedürftigen Gemeinde erfolgte, gar nichts, das Sammeln und Tödten der Raupen nur unvollständig half. Auch wurde in einem geleimten Bestande der Fichtenunterwuchs kahlgefressen [vgl. S. 871].

Hierbei sei erwähnt, dass nach Eckstein [53] auch in Kiefernbestände eingebrachte Douglastannen, **Pseudotsuga Douglasii** Carr., von der grossen Kiefernraupe angenommen werden.

Ueber einen Frass des Kiefernspinners in Südrussland, Oberförsterei Isjum, Gouvernement Charkow, von 1884—1893 berichtet nach russischen Quellen Guse [54].

Da dem Frasse so ziemlich sein Lauf gelassen wurde und Borkenkäfer, **Tomicus sexdentatus** Börn. und **T. proximus** Eichh., sich einnisteten, nahm der Schaden von Jahr zu Jahr zu und es mussten in den Jahren 1887—1889 85 300 Stämme eingeschlagen werden, was dem doppelten Abnutzungssatze für diese 3 Jahre entspricht.

Vergleichende Untersuchungen über den Werth verschiedener Raupenleimsorten zur Bekämpfung des Kiefernspinners, beruhend auf nach genauer Methode angestellten Versuchen auf dem königlich Sächsischen Staatsforstrevier Gohrisch giebt Nitsche [56]. Unter vier verwendeten Raupenleimsorten bewährte sich der von Huth und Richter in Wörmlitz bei Halle am besten. Auch wurde festgestellt, dass mehr Raupen, als man bisher annahm, in den Stammritzen überwintern.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „der Kiefernspinner", S. 899—902. **53.** Eckstein, K. Die Feinde der Douglastanne. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXII, 1890, S. 80. — **54.** Guse. Frass des Kiefernspinners in Südrussland. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXV, 1893, S. 288—290. **55.** Mörschel. Ein Frass der grossen Kiefernraupe. Forstwissenschaftliches Centralblatt XXXVII, 1893, S. 633—645. — **56.** Nitsche, H. Untersuchungen über den vergleichsweisen Werth verschiedener Raupenleimsorten u. s. f. Tharander Jahrbuch XLIII, 1893, S. 30—38.

S. 930. Vor einiger Zeit wurde in einer Privatmittheilung an Nitsche erwähnt, die im Boden eines Revieres gefundenen Puppen der Kieferneule, Noctua piniperda Panz., seien sämmtlich von Ichneumonen angestochen, wie die deutlich erkennbare Stichmarke zeige. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Beobachtung sicher auf einem Irrthume beruht, und wohl das bei jeder Kieferneulenpuppe auf der Rückseite vorkommende, umwallte Grübchen fälschlich für Ichneumonenstich angesehen wurde.

S. 942. Die Raupen der Wintersaateule, Noctua (Agrotis) segetum Schiff., die in Frankreich als „ver gris" bezeichnet wird,

hat Ende der Achtzigerjahre in einigen Pflanzgärten der Umgegend von Lygni 1jährige verschulte Eichen vernichtet. Der Schaden zeigte sich im August auf leichtem, ungedüngtem Boden. Die Pflanzen vertrockneten, da sämmtliche Faserwurzeln und die Rinde der Pfahlwurzeln zerstört und letztere in einer Tiefe von 10 *cm* durchgebissen waren [Liouville. Les vers gris (Agrotis segetum). Revue des eaux et forêts XXVIII, 1889, S. 193—195].

S. 966. Beim Schweineeintrieb als Bekämpfungsmittel der im Boden ruhenden Forstschädlinge ist in vielen Gegenden das wesentlichste Hinderniss der Mangel an Schweinen, die gewöhnt sind, für ihre Nahrung im Freien durch Umbrechen des Bodens selbst zu sorgen. Diesem Uebelstande hat man neuerdings in Deutschland in einzelnen Fällen durch Einführen von Landschweinen aus Ungarn oder Galizien abgeholfen. Ein Grosshändler übernimmt die Lieferung nach dem Gewicht und verpflichtet sich, nach Ablauf der Eintriebsperiode die Schweine wieder nach dem Gewichte zu dem ursprünglichen Preise zurückzunehmen, während ihm für das Stück ein bestimmter Unternehmergewinn gewährt wird. Die Hütungs- und Nebenfütterungskosten, welche durch die der Forstverwaltung zugute kommende Gewichtszunahme der Schweine vermindert werden, hat die Forstverwaltung zu tragen. Indessen ist darauf hinzuweisen, dass häufig durch zeitweilig in Kraft tretende, reichsgesetzliche, strenge Bestimmungen zur Verhinderung von Viehseucheneinschleppung die Ausführung eines solchen Importes erschwert oder unmöglich gemacht wird. Dies war der Fall im Winter 1893/94, als es sich um Kiefernspannervertilgung in der Dresdner Haide handelte.

S. 967. Das Zusammenharken von Streuhaufen zur Vertilgung der Puppen des Kiefernspanners, Geometra piniaria L., durch Selbsterhitzen der Haufen ist im Frühjahre 1894 auf dem königlich Sächsischen Staatsforstrevier Ullersdorf bei Dresden versucht worden auf einer 1 *ha* grossen Fläche mit reiner Nadelstreu. Die Kosten betrugen 88 Mark 50 Pfennige. Die mit Bodenthermometern genau beobachtete Temperatur stieg in den meisten Haufen auf 60° C., in einem auf 57° C., in einem anderen auf 59° C. Alle Puppen, die tiefer als 10 *cm* in den Streuhaufen lagen, starben ab. Zu den erwachsenen, immerhin recht hohen Kosten, werden nun noch die für Wiederausbreitung der Streu kommen. Auch ist die Massregel dort undurchführbar, wo eine lebende Bodendecke vorhanden.

Die Beurtheilung des Gesundheitszustandes der Puppen des Kiefernspanners im Winterlager ist nicht leicht. Doch haben die Untersuchungen von Nitsche ergeben, dass diejenigen Puppen, welche nicht ihre normale braungrüne, sondern eine röthliche oder braune Färbung haben, meist mit Parasitenlarven besetzt sind. Natür-

lich sind auch alle bewegungslosen und verjauchten Puppen nicht entwickelungsfähig. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass 100 Stück Spannerpuppen durchschnittlich 10 *gr* wiegen.

Die Kleinschmetterlinge.

S. 1013. Unsere Bemerkung, dass über die Lebensweise der Kieferntriebmotte, Tinea dodecella L., „Näheres nicht bekannt sei", ist falsch.

Bereits Bechstein [**II**, S. 364 und 365] macht hierüber Bemerkungen und 1833 theilt Pfeil [vgl. **48** auf S. 1085] die bezüglichen Beobachtungen von Förster Zimmer mit, die merkwürdigerweise auch von Ratzeburg in dem Abschnitte über „*Tinea Reussiella*" in seiner 7 Jahre später erschienenen Forstinsektenkunde nicht angeführt werden. Hiernach höhlt die Raupe im Sommer die Kiefernknospen aus, überwintert in der mit einem weissen Gespinnste verschlossenen und von Harz umflossenen Knospe und verpuppt sich in den Monaten April und Mai. Die Puppenruhe dauert nur wenige Tage. Der Schaden ähnelt dem von Tortrix Buoliana Schiff. angerichteten, bleibt aber gewöhnlich gering.

S. 1013. Eine nächste Verwandte der Kiefernnadelmotte,

die Arvennadelmotte,

Tinea (Ocnerostoma Zll.) copiosella Frey,

schädigt nach Bourgeois [**90**] neuerdings den Zuwachs der Arven im Oberengadin, indem sie vorzeitigen Nadelabfall verursacht. Tödten kann sie keinen Baum.

Die bereits längere Zeit eben aus dem Oberengadin und vom Stilfser Joch bekannte Art ist so nahe mit der Kiefernnadelmotte verwandt, dass Wocke beide Arten vereinigt und auch Bourgeois eine Trennung nicht für nothwendig hält, während ihr erster Beschreiber, Frey, sehr energisch für die Artselbstständigkeit eintritt [**20**, S. 386 Anm., vgl. das Literaturverzeichniss auf S. 1084]. Wegen der Verschiedenheit der Frasspflanze führen wir die einmal unter diesem Namen den Forstleuten vorgestellte Art getrennt auf, ohne sie näher zu beschreiben. Nach Bourgeois fliegt die Motte im Juli und belegt die diesjährigen Nadeln mit ihren kleinen elliptischen Eiern. In jedem Nadelbüschel wird nur eine Nadel dicht an der Spitze mit einem Ei belegt. Das Ei überwintert, das Räupchen schlüpft im nächsten Mai aus, höhlt abwärtssteigend die Nadel auf 4—5 *mm* Länge völlig aus und verlässt Anfang Juli die Mine durch ein grösseres Frassloch, um sich zwischen den versponnenen 5 Nadeln des Nadelbüschels zu verpuppen und nach höchstens 14 Tagen zum Falter zu werden. Sämmtliche Nadeln des angegriffenen Nadelbüschels, auch die nicht minirten, gehen ein und fallen vorzeitig ab. Angegriffen werden Arven aller Altersclassen. Neuerdings ist der Frass in wirklich merklicher Weise aufgetreten.

Standfuss glaubt aber auch bei dieser Art eine doppelte Generation beobachtet zu haben [**94**, S. 17], sieht letztere aber als nicht immer vorkommend an.

S. 1014. Als Feinde der Kiefernnadeln, die aber sicher vorläufig irgend welche Bedeutung für die Praxis nicht haben, führt Eckstein [**81** *g*, S. 31

und 32, vgl. das Literaturverzeichniss auf S. 1317] an Tinea (Cedestis Zll.) farinatella Dup., Tin. (Cec.) Gysseleniella Zll. und Tin. (Batrachedra Staint.) pinicolella Dup.

S. 1024. Die Ueberwinterung der Räupchen des Fichten-Nestwicklers, Tortrix tedella Cl., in der Bodendecke leugnet Keller für die Schweiz [vgl. **28** *c*, S. 23, angeführt auf S. 1273]. Dort findet die Ueberwinterung im Nadelwerk der Fichte statt. Auch spricht Keller an anderer Stelle sicher aus, dass dieser Wickler gleichfalls an Picea alba Link vorkommt.

S. 1037. Die dort von uns kurz erwähnte neuerliche Vermehrung der Tannentriebwickler, Tortrix murinana Hbn. und Tor. rufimitrana H. Sch., in der Schweiz schildert Fankhauser [**92**] genauer.

Es lässt sich constatiren, dass im ganzen östlichen, nördlichen und centralen Theile der Hochebene zwischen Alpen und Jura die Tannenbestände der Flussniederungen mehr oder minder inficirt sind und hier Frasscentren vorkommen. Das wichtigste ist „das offene Gebiet des Aarthales zwischen Langenthal und Aarau". Auch hier wurde meist nur haubares Holz in den Wipfeln befallen, seltener 20—30jährige Stämme. An Bestandsrändern stieg der Frass mitunter bis zu den tiefsten Aesten herab. Tortrix rufimitrana H. Sch. herrschte beiweitem vor. Die Eier dieser Art scheinen in die Knospen abgelegt zu werden, da bereits unter der Knospenhülle jüngste Räupchen sich vorfanden. Diese Art verpuppte sich auch in der Bodendecke, während die Verpuppung von Tortrix murinana Hbn. ausnahmslos an den Zweigen stattfand. Eingehen von Beständen oder auch nur Stämmen kam nicht vor, wohl aber bedeutender Zuwachsverlust Der Frass schien 1893 im Abnehmen begriffen.

S. 1038. Der graue Lärchenwickler, Tortrix (Steganoptycha) pinicolana Zll., hat bei seinem wiederholten schädlichen Auftreten in den Lärchenbeständen des Alpengebietes neuerdings Veranlassung zu mehreren eingehenden Arbeiten geboten, die aber an dem allgemeinen Bilde, das wir gegeben haben, nur wenig ändern.

Die bedeutendste, aber ziemlich schwer verständliche biologische Arbeit über denselben, die wir bereits auf S. 1041 erwähnen, aber noch nicht benützen konnten, giebt Schernthaner [**86**, vgl. S. 1087]. Bei Gelegenheit eines Frasses bei Windischmatrei in Tirol in den Jahren 1888—1890 schildert er die verschiedenen Entwickelungsstadien der Raupe und ihren Frass. Oberforstinspector Coaz [**91**] giebt hiervon einen klaren Auszug. Bis zur ersten Häutung lebt das junge Räupchen in einem Gespinnstsäckchen in der Mitte des Nadelbüschels eines eben aufbrechenden Kurztriebes, dessen „fleischiges Herz und Mark" es ausfrisst. Im Säckchen macht es seine Häutung durch. Erst nach der zweiten Häutung, die es in einem ähnlichen Säckchen durchmacht, sucht das Räupchen ein neues Nadelbüschel auf, verspinnt die inneren Nadeln desselben zu einer Art „Trichter" und beginnt nun ausser dem Parenchym des Vegetationskegels die versponnenen Nadeln von ihrer Innenfläche her zu benagen, so dass nur die Epidermis der Aussenfläche erhalten bleibt. Hier macht es seine dritte Häutung durch, frisst nun das obere Drittel des Trichters ab, wandert zu einem neuen Kurztriebe, spinnt in dessen Inneren die Nadeln zu einem neuen grösseren Trichter zusammen und benagt sie wieder von der Fläche. Erst nach der vierten Häutung benagt die Raupe die Nadeln des neu bezogenen Kurztriebes von der einen Seite her, so dass nur der entgegengesetzte Nadelrand als feiner Faden

stehen bleibt, an dem die öfters unbefressenen Endtheile der Nadeln hängen. Einen solchen Frass scheint die Fig. 5, welche COAZ [91] giebt, darzustellen. Nun verlässt die Raupe ihren Trichter und macht am Zweige selbst ein röhrenartiges Gespinnst, in das sie abgebissene Nadeln hineinzieht und verzehrt. Während der Frass bis zur dritten Häutung den Nadelbüscheln nur ein weissliches Aussehen giebt, röthen sich nach dem geschilderten stärkeren Frasse der erwachsenen Raupe die Kronen. Sind viele Raupen vorhanden, so machen sie gar keine Röhre, sondern fressen direkt die Nadeln, gewöhnlich einen feinen Randfaden übrig lassend. Die in den Gespinnsten sich häufenden Kothmassen, der herabfallende Koth und die Nadelreste, sowie die Gespinnstfäden der sich häufig abspinnenden Raupen, welche die Wipfel oft wie ein Schleier umkleiden, und zwar sowohl an älteren, wie an ganz jungen Pflanzen [COAZ 91, S. 8], geben den Beständen ein höchst widerliches Ansehen. Die Verpuppung erfolgt sowohl auf dem Baume als am Boden. Die Frasszeit der einzelnen Raupe dauert ungefähr 4 Wochen, die Puppenruhe nicht ganz 3 Wochen. Doch findet man oft alle 3 Stadien zusammen. In Windischmatrei dauerte die Frasszeit der Raupen ungefähr von Mitte Mai bis Mitte Juli, die Puppenruhe von Mitte Juli bis Mitte August, der Flug von Mitte August bis Mitte October. Hiernach wäre die graphische Darstellung auf S. 1040 etwas zu verändern, in der übrigens, wie der Leser leicht ersieht, auch durch einen Druckfehler der die Dauer des schädlichen Frasses darstellende schwarze Strich falsch steht.

Die allgemeine geographische Verbreitung des grauen Lärchenwicklers behandelt sehr genau STANDFUSS [94]. Derselbe kommt auch in ganz Norddeutschland vor, lebt hier im Flachlande auf Kiefer, in den Mittelgebirgen, Harz, Riesengebirge und Altvater aber auf Fichte. An Kiefer, Fichte und Arve geht der Wickler aber nur auf die jungen Triebe, an denen er auch das Rindenparenchym benagt, so dass sie sich öfters krümmen, wie auch der von COAZ [91] abgebildete Frass an Arve zeigt. Dass dieser Wickler bisher nur in den Alpen, und auch dort eigentlich nur an Lärchen, durch Massenvermehrung schädlich geworden ist, rührt nach STANDFUSS daher, dass er zu seiner Entwickelung Licht und Luft in hohem Maasse bedarf, Bedingungen, die gerade in den alpinen Lärchenbeständen besonders gut erfüllt sind. Die alljährlich sich erneuernden Lärchennadeln bieten ferner besonders den ganz jungen Raupen die zusagendste Nahrung.

Eine genaue Chronik der alpinen Lärchenwickler-Verheerungen giebt COAZ [91]. Da wir die grösseren Frasse bereits auf S. 1041 kurz erwähnten, haben wir nur nachzutragen, dass auch 1886—1887 im Engadin eine Frassperiode war und im Allgemeinen jeder Frass 3 Jahre zu dauern scheint.

COAZ betont ferner, dass der Wickler „den Forstbestand der Waldungen des Ober-Engadin ernstlich bedroht" und dass es sehr nothwendig ist, gegen denselben einzuschreiten. Directe Vertilgungsmaassregeln sind aber kaum möglich. Auch die interessante Mittheilung von STANDFUSS [94, S. 8], dass 1879 am Stilfser Joch der Lärchenwickler so massenhaft gegen eine zum Zwecke des nächtlichen Schmetterlingsfanges aufgestellte Reflectorlampe flog, dass diese wiederholt erlosch, dürfte eine Grundlage für erfolgreiche Vertilgungsmaassregeln kaum abgeben (vgl. übrigens S. 1071). Das einzige Mittel, den Waldbestand des Ober-Engadin zu erhalten, besteht daher nach der Ansicht von COAZ [91, S. 18] in der „Ueberführung der reinen und nur schwach mit Arven, Fichten und etwas Kiefern gemischten Lärchenwaldungen in Bestände, in welchen die Lärche nur zu circa 20% vertreten ist und die zugleich möglichst vollständig geschlossen sind". Zum Anbau empfiehlt er besonders die

nur secundär von dem Wickler angegangene Arve und räth Acclimatisationsversuche mit immergrünen Nadelhölzern des hohen Nordens und der Hochgebirge Asiens und Nordamerikas.

S. 1041. Dass die Lärchenminirmotte, **Tinea** (Coleophora) **laricella** Hbn. sogar 3jährige Kulturpflanzen angeht und überhaupt Lärchen in allen Altersstufen und Lagen, sowie auf allen Böden unterschiedslos angreift, betont Rittmeyer [93] nach seinen 1889 gemachten Beobachtungen.

S. 1066. Auch auf der Erle ist nach den neuesten Mittheilungen von Altum [89] eine Motte, nämlich **Tinea** (Coleophora) **fuscedinella** Zll. ernstlich schädlich geworden. Die kleine Sackträgerraupe dieser Art befrisst im Frühjahre die Knospen der Schwarzerlen so stark, dass sich dieselben nicht ordentlich begrünen und bei starker Vermehrung viele 20-—30jährige Bäume zopftrocken werden.

Beschreibung: **Tinea** (**Coleophora** Zll.) **fuscedinella** Zll. (nach Altum *coracipenella* Hbn.) *Falter:* Fühler weisslich, mit gegen die Spitze verloschenen dunklen Ringen. Wurzelglied stark und kurz, $^1/_3$ länger als breit. Vorderflügel dunkel braungrau, etwas ins Gelbbraune ziehend, besonders beim ♂, das hierdurch einen bleich messingfarbenen Metallglanz erhält. Franzen gleichfarbig. Hinterflügel dunkelgrau. Flügelspannung: ♂ 10 *mm*, ♀ 12—13 *mm*.

Raupe: Kopf und Ring 1 glänzend schwarz, die übrigen Ringe tief chocoladenbräunlich und matt, mit je 3 Höckerpaaren, die sechs Längsreihen auf dem Rücken bilden. Drittes Brustfusspaar am grössten, die beiden letzten Afterfusspaare verkümmert, so dass die Raupe 12füssig erscheint. Sie lebt in einem aus einem ausgeschnittenen Blattstücke gefertigten Sacke. Länge der erwachsenen Raupe 7 *mm* [Altum].

Puppe schwarz, die Decke der Gliedmassen bauchwärts etwas abstehend und die stumpfe Puppenspitze um 1 *mm* überragend. Länge 5 *mm* [Altum].

Altum hat diese Art unter dem Artnamen *coracipenella* Hbn. in die Forstinsektenkunde eingeführt, trotzdem er selbst sagt, dass sie ihm von Major Hering, einem Specialisten, als **Coleophora fuscedinella** Zll. bestimmt wurde, eine Bestimmung, welche auch vollständig mit der von Altum gegebenen Beschreibung übereinstimmt, wie z. B. aus der Vergleichung letzterer mit der von Wocke (vgl. S. 986) in v. Heinemann „Die Schmetterlinge Deutschlands", Abth. II, Bd. 2, S. 544, bereits 1877 gelieferten Diagnose hervorgeht. Da nun aber der Name *coracipenella* mit Recht nur als Synonym einer anderen Art, der **Coleophora nigricella** Steph., gilt und als wirklicher Artname aus allen augenblicklich maassgebenden Kleinschmetterlingsbearbeitungen verschwunden ist, auch als Frasspflanze der letzteren Art nirgends die Erle angegeben wird, so scheint uns eine solche bewusste Nichtbeachtung der giltigen Namengebung völlig ungerechtfertigt. Ja sogar der Name „das Rabenfederchen" passt in keiner Weise auf unsere Art, da man bei einer Rabenfeder doch wohl mit Recht an eine tiefschwarze Färbung denkt, die fragliche Art aber durch Beimischung der gelblichen Schuppen, wie Altum selbst hervorhebt, wenigstens im männlichen Geschlechte, einen bleich messingfarbigen Metallglanz erhält. Es scheint uns daher die Altum'sche Namengebung geeignet, die wirklich wissenschaftliche Orientirung zu erschweren und wir wählen die richtige Bezeichnung der Art. Auch sind wirklich, wie wir uns durch Vergleichung vieler Exemplare der drei von Hübner früher unter dem Namen „*coracipenella*" zusammengefassten, aber

neuerdings getrennten Arten in der jetzt unserer akademischen Sammlung einverleibten, äusserst reichen und sehr sicher bestimmten Mikrolepidopterensammlung des verstorbenen Bergrath FRITZSCHE überzeugten, wohl unterscheidbar. Diese drei Arten sind **Coleophora Binderella** KOLL. (*lusciniaepenella* TR.) **C. fuscedinella** ZLL. und **C. nigricella** STPH. (*coracipenella* HBN.).

Die Raupe dieser Motte, die ALTUM als „Rabenfederchen" bezeichnet, schlüpft im Frühjahr aus dem an einer Erlenknospe abgelegten Ei, und frisst sich in diese ein, nachdem sie einen ersten Sack gefertigt hat. Durch dieses Einfressen, das sie an verschiedenen Stellen der Knospe wiederholt, werden die noch zusammengefalteten Erlenblätter mehrfach durchlöchert und die Knospe tödtlich verletzt, so dass sie bald eingeht. Schliesslich plätzt die Raupe die jungen Blätter, indem sie einseitig die Epidermis und das Blattfleisch verzehrt und nur die Epidermis der entgegengesetzten Blattfläche stehen lässt. Hierdurch vertrocknen auch diese bereits entfalteten Blätter. Schliesslich geht die Raupe auf die ausgewachsenen Blätter und baut sich hier einen neuen, grösseren Sack, in dem sie einen Theil des zusammengeschlagenen Blattes innerlich plätzt und an dem Blattrande oder aus der Blattfläche ausschneidet. Hierdurch werden die Blätter durchlöchert. Wahrscheinlich wird bei jeder Häutung ein neuer Sack gebildet. Die Verpuppung erfolgt im Sacke. Dieser Frass dauert bis Ende Mai oder bis Juni. Nun soll eine zweite Generation folgen, über deren Leben aber nichts bekannt wurde. Schaden tritt nur bei Massenvermehrung ein.

Die Raupe ist übrigens nicht monophag. Bei Eberswalde wurde sie auch auf Eberesche gefunden. In der Literatur werden ausserdem Birke, Hainbuche, Ulme, Weissdorn, Hasel, Apfelbaum, Eiche und andere Laubhölzer als Frasspflanzen angegeben.

Als Gegenmittel empfiehlt ALTUM bei beginnender Vermehrung Abschneiden und Vernichten der befallenen Triebe, bei stärkerer Vermehrung Bestreichen derselben mit Antinonnin (vgl. S. 1216). Für die Praxis dürfte letzteres Verfahren im Grossen schwer durchführbar sein.

Der Frass, auf den sich die Mittheilungen von ALTUM beziehen, wurde durch Oberförster v. RAESFELD 1893 und 1894 in den Erlenbrüchern der königlich Preussischen Oberförsterei Darss, Reg.-Bez. Stralsund aufgefunden und anfänglich für Frostschaden angesehen. Er erstreckte sich auf nicht weniger als 350 *ha*. Zunächst wurde die Wipfeldürre in 20—30jährigen Brüchern bemerkbar, bald aber fand sich, dass auch 2—4jährige Brücher befallen wurden und die 5- bis 8jährigen Stockausschläge am meisten litten, von denen im Mai etwa drei Fünftel ohne Blätter waren.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „die Kleinschmetterlinge" S. 1082—1087. — **89.** ALTUM. Das „Rabenfederchen" (Coleophora coracipenella HB.) u. s. f. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen XXVI, 1894, S. 639—648. — **90.** BOURGEOIS, C. Deux nouveaux ennemis du Pin Cembro. Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen XLV, 1894, S. 25—30. — **91.** COAZ, J. Ueber das Auftreten des grauen Lärchenwicklers in der Schweiz. 4. Bern 1894, 21 S. 1 Tafel und 1 Karte. — **92.** FANKHAUSER. Ueber das gegenwärtige Auftreten der Tannen-Triebwickler in der Schweiz. Forstl.-naturwiss. Zeitschrift II, 1893, S. 129—134. — **93.** RITTMEYER. Die Lärchenminirmotte, Tinea laricella. Centralblatt für das gesammte

Forstwesen XV. 1889, S. 282 und 283. — **94.** Standfuss, M. Bemerkungen über Steganoptycha pinicolana u. s. f. 8. Bern 1894, 20 S.

Die Zweiflügler.

S. 1115. Die Entstehung der Galle von **Cecidomyia fagi** Htg. schildert biologisch und botanisch M. Büsgen [**47**]. Hier können wir nur hervorheben, dass die Mücke ihre Eier an die noch geschlossenen Knospen und die Triebe legt und die Larven sich zwischen die Deckschuppen und Blätter einzwängen.

S. 1117. Eine Gallmücke, **Cecidomyia Betulae** Winn., schädigt auch den Birkensamen.

Die Mücke belegt die noch jungen Samenzapfen mit ihren Eiern und die Samenkörner werden unter dem Einfluse der Larven zu einer Galle umgeformt. Der Same selbst wird aufgetrieben, die Samenflügel bleiben klein. Die Larvenkammer liegt im Grunde des Samens, ist gegen sein oberes Ende durch eine Querscheidewand abgegrenzt, und wird von der sie bewohnenden rothen Larve mit einem zarten weissen Gespinnste ausgekleidet. Das Ausschlüpfen der Mücke erfolgt durch eine vorgebildete, dünne Stelle der Kammerwand. Die Gallen verwachsen mit der Zapfenspindel, fallen daher meist nicht ab und verhindern auch das Abfallen der übrigen nicht deformirten Samen [Wachtl **46**, S. 99—101]. Die Mücke ist durch Winnertz bereits seit 1853 bekannt, die Galle, die weit verbreitet vorkommt, wurde zuerst durch Wachtl beschrieben. v. Tubeuf [**45**] hat sie neuerdings bei München gefunden und Thomas [**44**] giebt eine genaue Darstellung ihrer Literatur.

S. 1120. Dass **Cecidomyia Pini** de Geer auch auf Fichte als ganz unschädliches Thier lebt, berichtet Cholodkowsky [**43**] und bestätigt also die ihm unbekannt gebliebenen Angaben von Borries.

Ergänzung des Literaturnachweises zu dem Abschnitte „die Zweiflügler", S. 1168—1170. **43.** Cholodkowsky, N. Zur Kenntniss der Lebensweise von Cecidomyia Pini Deg. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift III, 1894, S. 380. — **44.** Thomas, F. Die Mückengallen der Birkenfrüchte. Daselbst II, 1893, S. 464 und 465. — **45.** v. Tubeuf. Die Mückengallen der Birkenfrüchte. Daselbst II, 1893, S. 463 und 464. — **46.** Wachtl, F. A. Entomologisch-biologische Studien. Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs II, 1881, S. 91—104. — **47.** Büsgen, M. Zur Biologie der Galle von Hormomyia fagi Htg. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift IV, 1895, S. 9—18.

Die Schnabelkerfe.

S. 1208. Einen neuen ernstlichen Schaden der Blatttaschen-Rüsternblattlaus, **Tetraneura Ulmi** De Geer, meldet Altum [Waldbeschädigungen durch Thiere u. s. f. S. 98]. Allerdings nennt er den

Schädling „*Chermes (Schizoneura) ulmi*", doch geht aus der kurzen Beschreibung der Gallen deutlich hervor, dass die oben von uns bezeichnete Art gemeint ist. Der Schaden fand in dem fürstlich Reussischen Revier Rodacherbrunn statt und betraf eine Lodenpflanzung. Auch hier wurden nur die Feldrüstern angegangen. Vier Jahre nach Beginn der Infection waren manche abgestorben und der Tod der übrigen stand nahe bevor.

S. 1211. Nachträglich haben wir noch eine ältere Notiz aufgefunden, welche sich auf einen Schaden durch Wurzelläuse an Nadelholzpflanzen bezieht, und zwar an verpflanzten jungen Fichten, die bereits einige Jahre ein kräftiges Wachsthum gezeigt hatten. Wir konnten zwar die Literaturnotiz [**23** c] noch auf S. 1272 einschieben, mussten aber den Auszug der Mittheilung nothgedrungen bis an diese Stelle versparen.

Anfang der Fünfzigerjahre war nach den Mittheilungen von Forstauditor Bartels in dem herzoglich Braunschweig'schen Forstrevier Grünenplan ein unerklärliches Siechthum mehrerer Fichtenpflanzungen im Alter von 6—16 Jahren beobachtet worden. Die Nadeln wurden gelb und der Höhenzuwachs blieb aus. 1856 entdeckte nun Th. Hartig in den Ballen einiger dieser kranken Kulturen entnommenen Pflanzen Wurzelläuse und ist geneigt, diese als Ursache der Krankheitserscheinung anzusehen. Er glaubt drei Arten unterscheiden zu können, die er vorläufig *Rhizomaria Piceae*, *Lachnus subterraneus* und *Calobates rhizomae* nennt. Seine Beschreibungen gestatten uns nicht, diese Arten irgendwie sicher auf anderweitig beschriebene Arten zu beziehen und wir müssen uns daher hier mit dem Hinweise begnügen, dass überhaupt die Wurzelläuse nach den neueren Anschauungen (vgl. S. 1196 und S. 1208—1209) keine besonderen Arten, sondern unterirdische Generationen von anderen Blattläusen darstellen, die in anderen Generationen oberirdisch leben. Erwähnt sei noch, dass Th. Hartig schon 1834 [Forstliches Conversationslexikon S. 31 u. 32] das Vorkommen von Wurzelläusen an Kiefernpflänzchen verzeichnet.

S. 1226. Cholodkowsky [Zoologischer Anzeiger XVII, 1894, S. 434] widerruft seine dort von uns wiedergegebene Behauptung, dass im Norden die Kiefer die normale Zwischenpflanze für Chermes Abietis L. sei, was mit unserer Angabe, dass wir ein solches Verhältniss in Tharand nicht finden konnten, völlig stimmt. Er berichtet ferner, dass diese Art in zwei verschiedenen Rassen vorkomme, eine Mittheilung, die wir vorläufig in forstentomologischem Sinne nicht verwerthen können.

KAPITEL XIV.

Die Feinde der einzelnen Holzarten.

In den vorhergehenden Kapiteln sind die forstschädlichen Insekten zwar nicht in streng systematischer Ordnung, aber doch im Anschlusse an das zoologische System behandelt worden. In diesem letzten wollen wir in kurzer Uebersicht die Feinde jeder einzelnen Holzart zusammenstellen, um dem praktischen Forstmanne die Bestimmung des Urhebers eines Schadens zu erleichtern. Bei jeder einzelnen Holzart beginnen wir mit einer Charakterisirung ihrer pflanzengeographischen und physiologischen Eigenthümlichkeiten, sowie mit der Hervorhebung ihrer waldbaulichen und forstwirthschaftlichen Beziehungen, führen aber diese Betrachtungen nur so weit aus, als sie geeignet sind, die Bedeutung der an dieser Holzart vorkommenden Insektenschäden in das rechte Licht zu stellen. Auf eine gleichmässige Anordnung des Stoffes in jedem der einzelnen Abschnitte verzichten wir, lassen uns vielmehr jedesmal von den besonders wichtigen Gesichtspunkten leiten. So weit dies in knappster Form möglich, charakterisiren wir die einzelnen Schäden, für die eingehendere Darstellung verweisen wir aber auf die Angaben der vorhergehenden Kapitel und der Nachträge. Da die Darstellung der Feinde jeder einzelnen Holzart als ein selbstständiges Ganze gedacht ist, werden mancherlei Wiederholungen unvermeidlich. Die Folge der einzelnen Holzarten entspricht im Allgemeinen der aufsteigenden Reihe des natürlichen Pflanzensystems. Doch sind nur den im Wirthschaftswalde reine Bestände bildenden und den für Mischbestände wirklich wichtigen Holzarten eigene Abschnitte gewidmet. Auf die vielen neuerdings eingeführten und in ihrem forstlichen Verhalten bisher kaum bewährten, ausländischen Holzarten konnte besondere Rücksicht nicht genommen werden.

Die Fichte,

Picea excelsa Lk.,

spielt innerhalb des der Forstwirthschaft erschlossenen Waldgebietes eine eigenartige, und zwar die erste Rolle. Es gilt dies sowohl in forstbotanischer und forstwirthschaftlicher, wie in forstentomologischer Beziehung. Sie ist zunächst die einzige Art ihrer Gattung, die für die Forstwirthschaft wirkliche Bedeutung hat. Ferner kann sie in ihrem ursprünglichen Verbreitungsbezirke in Mitteleuropa, auf das es uns hier allein ankommt, d. h. in den Gebirgen und in einem grossen Theile der Vorberge und des nordöstlichen Flachlandes, äusserst leicht nachgezogen werden. Sie gewährt auch in Folge ihrer hohen, durch ihr schnelles Wachsthum in den mittleren Altersklassen und ihren dichten Bestandesschluss bedingten Massenerträge, sowie wegen ihrer mannigfaltigen technischen Verwendbarkeit und der hierauf begründeten leichten Absetzbarkeit die besten finanziellen Erträge. Diese schätzbaren Eigenschaften haben die Fichte zum Lieblingsbaum des rationellen Forstmannes erhoben und nicht nur ihren künstlichen Anbau in vielen ausserhalb ihrer ursprünglichen Heimat gelegenen Gegenden veranlasst, sondern auch innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsbezirkes die Umwandlung zahlreicher gemischter und vieler Laubholzbestände in reine Fichtenbestände zur Folge gehabt. Da ferner ihr Anbau durch Pflanzung leicht gelingt, hat ihre künstliche Vermehrung die natürliche Verjüngung mehr und mehr verdrängt. Den übrigen Holzarten gegenüber kann sie nunmehr gewissermassen als „domesticirt" angesehen werden.

Man hat die Fichte daher häufig fehlerhafterweise in Standorte übergeführt, die ihr nicht zusagen und auf denen sie weniger frohwüchsige Bestände liefert. Bei ihrer dichten Beastung und Benadelung ist sie dem Schneedrucke, Schneebruche und Windbruche stark ausgesetzt. Ihr flach streichendes Wurzelsystem macht sie dem Windwurfe auch im geschlossenen Stande leichter zugänglich als die Kiefer. Kahlschlagwirthschaft ohne vorbereitende Anhiebe hat oftmals unerwünschte Lockerung der Bestandsränder zur Folge. Sie leidet ferner mehr als jede andere Holzart von Rauchschäden, die sich bei dem raschen Vorrücken der industriellen Anlagen und Eisenbahnen in ihre gebirgige Heimat stetig ausbreiten. Die durch parasitische Pilze verursachten Erkrankungen sind bei der Fichte sehr häufig. Gegen mechanische Beschädigung, namentlich gegen Schälung durch das Wild, ist sie sehr empfindlich. Alle diese Einflüsse erzeugen oft in den älteren Fichtenorten krankhafte Zustände und machen dieselben für Insektenangriffe nicht nur zugänglicher, sondern vermindern auch ihre Widerstandsfähigkeit. Dazu kommt ihr geringes Reproductions- und Ausheilungsvermögen.

Aehnliche Verhältnisse finden sich auch häufig in den Kulturen. Auch diese leiden oft unter ungünstigen, ihnen nicht zusagenden Stand-

ortsverhältnissen und ungeeigneten Pflanzmethoden. Da ferner in der neueren Zeit die Einzelpflanzung alle übrigen Arten der Bestandsgründung, namentlich die Saat immer mehr verdrängt, so wirken bei dieser Art der Bestandsbegründung die Insektenschäden schon wegen der geringeren Anzahl der vorhandenen Pflanzen stärker und machen Ausbesserungen auf grösseren Flächen nothwendig, als dies bei einer gleichen Anzahl zerstörter Pflanzen in Saaten der Fall wäre. Auch Wildverbiss disponirt häufig die Kulturen für die Angriffe verschiedener Insekten. Da die Fichte nun zugleich eine sehr grosse Menge von Feinden in der Insektenwelt hat, so ist sie den verhängnissvollen Folgen grosser Insektenverheerungen am stärksten ausgesetzt. Die seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts durch Käfer- und Raupenfrass in Fichtenbeständen angerichteten Schäden sind weit ausgedehnter als die an jeder anderen Holzart vorgekommenen. Der Verwalter eines Fichtenrevieres muss daher etwa drohender Insektengefahr die allergrösste Aufmerksamkeit widmen.

Wir wenden uns zunächst zu der Betrachtung der Kulturverderber.

Sehr grosse Bedeutung haben die in den Saat- und Pflanzkämpen vorkommenden, unter denen die Maulwurfsgrille, **Gryllotalpa vulgaris** Latr. (S. 268 u. Taf. VI, Fig. 5), und die Engerlinge der Maikäfer, **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. (S. 296 u. Taf. II, Fig. 14), die wesentlichsten sind, da sie durch Zerreissen und Abfressen der Wurzeln schaden (vgl. auch S. 1290—1295).

Das Vorkommen der Engerlinge von **Phyllopertha horticola** L. (S. 311 u. 312) ist an den Wurzeln der Fichte sehr selten beobachtet worden. Auch der durch Drahtwürmer, d. h. durch die mehlwurmähnlichen Elateridenlarven an gekeimtem Samen und jungen Pflanzen verursachte Schaden ist bisher vereinzelt geblieben. Die speciellen Thäter waren Larven der Untergattung Agriotes Eschsch. (S. 331), sowie die von **Elater marginatus** L. und **E. aeneus** L. (S. 332). In ähnlicher Weise und durch Abbeissen der Stengel der Keimlinge, aber gleichfalls nur in seltenen Fällen schaden die Imagines einiger Laufkäfer, besonders die von **Harpalus pubescens** Müll. (S. 290). Ein neuer Frass dieses Thieres wurde kürzlich durch Nitsche bekannt gemacht [Forstl.-naturwiss. Zeitschrift II, 1893, S. 48]. Am Wurzelanlaufe entrindet und abgebissen haben die Fichtensämlinge in einzelnen Fällen die grossen, nackten, 16füssigen, grauen Raupen der Wintersaateule, **Noctua segetum** Schiff. (S. 942), und bisher nicht genauer bestimmte Schnakenlarven der Gattung **Tipula** L. (S. 1133), welche grau und fusslos und an den beiden grossen, von Fleisch- oder Chitinzapfen umstellten Stigmen am Hinterende kenntlich sind.

Durch Abfressen der feineren Wurzeln und Entrinden der stärkeren schaden nicht nur an 2jährigen, sondern auch an älteren Fichtenpflanzen die engerlingsähnlichen, aber fusslosen, weissen Larven verschiedener Rüsselkäfer, namentlich die des grossen schwarzen, rothbeinigen **Otiorrhynchus niger** Fabr. und des kleinen, schwarzen **O. ovatus** L. und anderer verwandter Arten (S. 1306), sowie die von **Brachyderes incanus** L. (S. 370—373). **Otiorrhynchus niger** Fabr. ist ein Thier der Mittelgebirge, und seine Larve hat hier namentlich in Kulturen erheblichen Schaden angerichtet.

Der Imago von **Otiorrhynchus ovatus** L. wird vermuthungsweise auch Ringelung 2jähriger Fichtenpflanzen dicht über dem Wurzelknoten zur Last gelegt (S. 404), und auch **Ot. scaber** L. und **Ot. singularis** L. haben neuerdings in Verbindung mit **Strophosomus Coryli** Fabr. ähnlich geschadet (S. 1312). Die Annahme, dass Ameisen die Thäter seien, weist Altum zurück, doch giebt er zu, dass letztere in Hügelpflanzungen durch Hohlstellung der Wurzeln bei ihrer Wohnungsanlage schaden können (S. 719). Dagegen hat neuerdings die kleine Rostameise, **Formica flava** de Geer, in den Beskiden die Aufforstung der hochgelegenen, von ihr bewohnten Hutungen durch Zerstörung der Wurzelrinde der jungen Pflanzen erheblich erschwert. Auch liegt eine ältere Mittheilung vor (S. 1357), dass Wurzelläuse das Gedeihen von Fichtenkulturen beeinträchtigen können.

Durch Benagen der Rinde von Pfahlwurzel und Stämmchen an 3—10jährigen Fichtenpflanzen wird schädlich der sehr verbreitete schwarze Fichten-Bastkäfer, **Hylesinus cunicularius** Er. (S. 452), dem sich gelegentlich der kleinere **H. angustatus** Hbst., sowie **Tomicus autographus** Ratz. anschliessen (S. 456). Die Larven der beiden **Hylesinus**-Arten, die sich in flachstreichenden Nadelholzwurzeln entwickeln und nur ausnahmsweise in Stämmen vorkommen (S. 1319), sind ebenso unschädlich, wie die ähnlich lebenden des grossen braunen Rüsselkäfers, **Hylobius Abietis** L. (Taf. II, Fig. 5, S. 412 bis 432 und S. 1315), der als Käfer bei Kahlschlagwirthschaft wohl der gefürchtetste und verbreitetste Feind der jüngeren Fichtenkulturen ist, in denen er die Stämmchen plätzend benagt.

Sein seltenerer, ähnlich schadender, meist mit ihm zusammengeworfener Verwandter, **Hylobius pinastri** Gyll. (S. 415 u. 1315) ist eben seiner Seltenheit wegen, aber auch nur darum, weniger gefährlich. Dem grossen braunen Rüsselkäfer gesellt sich auch häufig ein kleiner, durch einen schwarzen Strich auf der Vorderhälfte der Flügeldeckennaht gekennzeichneter grauer Rüsselkäfer, **Strophosomus Coryli** Farr. (S. 404). Er zieht aber die jüngeren Fichtenpflanzen vor, die er durch plätzendes Benagen empfindlich zu schädigen vermag.
Durch sein Brutgeschäft oberhalb des Wurzelknotens kann gelegentlich auch in jüngeren Fichten der braune Kiefernkultur-Rüsselkäfer, **Pissodes notatus** Fabr. (S. 379), unangenehm werden.

Durch den die Rinde am Ansatze der mittleren Astquirle unterhöhlenden, durch die austretenden krümligen Kothmassen und den Harzausfluss sich verrathenden Frass ihrer Raupen werden einige Wickler zu sehr schädlichen Verderbern der 5-—25jährigen Fichtenkulturen. Es sind dies die beiden von Ratzeburg als *Tortrix dorsana* zusammengefassten Fichten-Rindenwickler, **Tortrix pactolana** Zll. und **Tor. duplicana** Zett. (S. 1015 u. Taf. VIII, Fig. 9 u. 7, sowie Fig. 285 auf S. 1018). Absterben der Wipfel oberhalb der Frassstelle oder gänzliches Eingehen der Pflanzen ist eine häufige Folge dieses Frasses.

Zwei verwandte, ähnlich lebende Arten, **Tortrix coniferana** Ratz. und **Tor. cosmophorana** Tr. (S. 1021, Taf. VIII, Fig. 10 u. 11), sind bisher nicht ernstlich schädlich geworden.

Die Fichtenrindenwickler bereiten ferner die jungen Fichten für das Brutgeschäft vieler Käfer vor, die auch solche Stämmchen zum Eingehen bringen, welche ohne diesen secundären Angriff die

Wicklerschäden ausgeheilt hätten. Es sind dies zunächst Rüsselkäfer der Gattung Magdalis Germ., besonders M. memnonia Fald., M. violacea L., M. duplicata Germ. und M. phlegmatica Hbst. (S. 374, 1019 u. 1307), die den Bast durch ihre Larvengänge völlig zerstören, desgleichen viele kleinere Borkenkäfer, die wir aber an dieser Stelle nicht besonders namhaft machen, da sie nicht nur in den Kulturen, sondern auch in den Beständen vorkommen und besser später im Anschlusse an die ausschliesslich Bestände verderbenden grösseren Borkenkäfer besprochen werden.

Das Ausbohren der jungen Triebe durch die Raupe eines Zünslers, Phycis abietella Zk. (S. 1075 u. 1076), hat verhältnissmässig geringere Bedeutung, desgleichen der die Knospen junger Fichten aushöhlende Frass der Raupen der Fichtenknospenmotte, Tinea illuminatella Zll. (S. 1027, Taf. VIII, Fig. 21). Auch die Umwandelung der Fichtenknospen in Gallen durch die röthlichen, fusslosen und scheinbar auch ganz kopflosen Larven zweier Gallmücken, Cecidomyia abietiperda Hensch. und C. Piceae Hensch. (S. 1121, Fig. 310), ist bisher ziemlich belanglos geblieben, obgleich dieser Schaden gelegentlich auch in alten Fichtenorten vorkommt. Die Larve von Cecidomyia Pini de Geer kommt nicht nur an Kiefer, sondern auch an Fichte in Harzausflüssen vor (S. 1120 und 1356), ist aber natürlich hier gleichfalls völlig unschädlich.

Die normale Ausbildung der Triebe und des Wipfels wird in den Fichtenkulturen sehr häufig durch After-Blattläuse verhindert. Es sind dies die Fichtentriebgallen-Läuse, Chermes Abietis L., Ch. strobilobius Kltb., Ch. coccineus Ratz. und wohl auch Ch. sibiricus Cholodkowsky (S. 1221—1232) nebst einigen Verwandten. Die von den rein parthenogenetischen Generationen dieser Thiere erzeugten ananasförmigen Triebgallen (S. 1222, Fig. 333, S. 1228, Fig. 336, S. 1234, Fig. 337, S. 1237, Fig. 338) sind äusserst häufig, namentlich in weniger frohwüchsigen Kulturen, und schädlicher, als der gegen ihre Angriffe fast machtlose Forstmann gern eingesteht. Bei starker Vermehrung wird meist in den gleichen Lagen, aber gelegentlich auch im hohen Holze die Fichtenquirl-Schildlaus, Lecanium hemicryphum Dalm. (S. 1264—1270 u. Fig. 349), sehr schädlich. Das Saugen der oft traubig an den Trieben gehäuften, braunen, erbsenförmigen Weibchen dieses Thieres, das der Forstmann unter dem Namen *Coccus racemosus* kennt, beeinträchtigt die normale Entwickelung der Triebe und Nadeln.

Der Frass einer Eulenraupe, der polyphagen Erbseneule, Noctua Pisi L. (S. 947), die durch ihre von vier hellgelben Längsstreifen unterbrochene, rothbraune Färbung leicht kenntlich ist, wurde in einzelnen Fällen durch Entnadelung junger Fichten recht unangenehm. Doch sind ausgedehnte Beschädigungen nur selten beobachtet worden.

Ernstlichen Schaden hat dagegen schon häufig verursacht das Minirgeschäft der Raupen des Fichten-Nestwicklers, Tortrix tedella Cl. (S. 1022—1026, Fig. 286, S. 1352 und Taf. VIII, Fig. 3), den wir hier nach alter Sitte als Kulturverderber aufführen, obgleich seine aus ausgehöhlten Nadeln, Spinnfäden und Kothklümpchen bestehenden

Nester durchaus nicht auf die Kulturen beschränkt sind, vielmehr auch in haubaren Beständen vorkommen und diese oft auf weite Flächen röthen und später entnadeln.

Gleichgiltig sind dagegen die Beschädigungen einiger anderer, seltenerer Wickler deren Raupen gleichfalls minirend die Nadeln aushöhlen, namentlich von Tortrix pygmaeana Hbn., Tor. nanana Tr. und Tor. Hartigiana Ratz. (S. 1026 bis 1027). Die Nadeln abfressenden Kleinschmetterlingsraupen, die gelegentlich wohl auch einmal die Triebe benagen, haben für die Fichte kaum Wichtigkeit. Anzuführen sind hier der Vollständigkeit halber Tortrix piceana L. (S. 1012, Taf. VII, Fig. 7 u. 8), Tor. Ratzeburgiana Ratz., Tor. Hercyniana Tr. (S. 1028), Tor. histrionana Froel. (S. 1029, Taf. VII, Fig. 10) und, als von Lärche gelegentlich auch auf Fichtenunterwuchs übergehend, Tor. pinicolana Zll. (S. 1038, Taf. VIII, Fig. 12, u. S. 1353).

Durch Befressen der Nadeln und Annagen der Triebrinde an jüngeren Fichtenpflanzen sind auch eine Reihe von Käfern schädlich geworden. Am wichtigsten sind darunter die grünen Fichtenrüsselkäfer, Metallites mollis Germ. und M. atomarius Oliv. (S. 408), welche oft die Rinde der Gipfeltriebe an 10-—20jährigen Stämmchen derart benagen, dass sie umknicken. Erstere Art scheint vornehmlich ein Gebirgsthier zu sein.

Nur gelegentlich wird über den Frass der Imago von Otiorrhynchus niger Fabr. (S. 403 u. 1311) geklagt, einer Art, die in grösserem Maasse, wie wir oben sahen, durch den engerlingsartigen Frass ihrer Larven schädlich wird. Nur durch Käferfrass machten sich unangenehm bemerklich Ot. perdix Oliv, sowie eine grosse Reihe seiner Verwandten (S. 404), und Barypeithes araneiformis Schrk. (S. 1312), ferner Sitona lineatus L. (S. 410) und Phyllobius pineti Redtb. (S. 411). Nur ganz selten frisst auch einmal ein Schnellkäfer „Elater tesselatus" an jungen Fichtentrieben (S. 330).

Unter den Blattwespen tritt als sehr verbreiteter Fichtenkulturfeind Nemates Abietum Th. Htg. (S. 658) auf, deren hellgrüne, 20füssige Afterraupen an den von ihnen befallenen Maitrieben eben wegen ihrer Schutzfärbung beim Frasse so schwer zu betreffen sind, dass man den Schaden meist erst bemerkt, wenn sie zur Verpuppung in die Erde gegangen sind. Die an den Trieben verbleibenden und später roth werdenden Nadelreste veranlassen mitunter die fälschliche Annahme, es sei Frostschaden eingetreten.

Die verwandten, gleichfalls an jungen Fichten fressenden Arten, Nematus Saxesenii Th. Htg., N. compressus Th. Htg. und N. parvus Th. Htg. (S. 658 u. 659) sind bisher bedeutungslos geblieben. Die Larven der letzteren Art scheinen aber auch die Knospen auszufressen (S. 1338). Die auf Fichte fressenden Lophyrus-Arten haben keinerlei Bedeutung (S. 661).

Wir wenden uns nun zu den Bestandsverderbern.

Unter ihnen steht allen voran die Nonne, Liparis monacha L. (S. 803—868 u. S. 1344, Taf. IV, Fig. 1). Der Frass ihrer polyphagen Raupe wird den Fichten viel schädlicher als allen anderen Nadelhölzern und Laubhölzern und erfordert daher die besondere Aufmerksamkeit des Forstmannes. Hervorzuheben ist, dass trotz aller neueren Vervollkommnungen der Raupenleime die Bekämpfung eines bereits ausgebreiteten Nonnenfrasses äusserst schwierig

bleibt und der Forstverwalter die Pflicht hat, bereits bei den ersten Anzeichen einer Vermehrung durch energisches und peinlichst durchgeführtes Faltersammeln einem Frasse vorzubeugen. Allerdings ist dies nur in gut eingerichteten, in kleinere Hiebszüge zerlegten Revieren möglich. Nonnenfrass ist ferner darum besonders beachtenswerth, weil er bei mangelnder Aufmerksamkeit und säumiger Entfernung der getödteten und kränkelnden Stämme den Frass anderer Bestandsverderber, namentlich Rüsselkäfer- und Borkenkäferfrass, zur Folge haben kann.

Von anderen Grossschmetterlingen wird nur der Schlehenspinner, **Orgyia antiqua** L. (S. 799—801 u. Fig. 232), gelegentlich jüngeren und älteren Fichtenbeständen ernstlich schädlich. Die Erkennung dieses Feindes ist sehr leicht, da nicht nur die bunte, mit langen Büscheln geknöpfter Haare und kurz geschorenen Rückenbürsten versehene Raupe kaum verwechselt werden kann, sondern auch die grauweissen, von den flügellosen Weibchen mit Eiern belegten Cocons äusserst charakteristisch sind.

Die übrigen gelegentlich einmal auf Fichte übergehenden Grossschmetterlingsraupen sind bisher völlig gleichgiltig geblieben. Im Texte wurden als solche erwähnt **Sphinx pinastri** L. (S. 758), **Liparis dispar** L. (S. 796), **Bombyx Pini** L. (S. 871), **Noctua piniperda** Panz. (S. 931), **Geometra piniaria** L. (S. 962 u. Fig. 270), **G. crepuscularia** Hbn., **G. consortaria** Fabr. (S. 972) und **G. prosapiaria** L. (S. 970). Letztere Art scheint zwar Fichten ebenso gern anzunehmen als Kiefern, doch ist keine Massenvermehrung derselben bekannt geworden.

Der Nonne an Bedeutung zunächst folgen als Bestandsverderber die Borkenkäfer, im weiteren Sinne von denen an Fichte mehr Arten leben und auch schaden als an jeder anderen Holzart.

Beiweitem am beachtenswerthesten sind unter den eigentlichen Borkenkäfern, Gattung **Tomicus** in unserem Sinne, die beiden 8zähnigen Fichten-Borkenkäfer, **Tomicus typographus** L. und **T. amitinus** Eichh. (S. 506—516, Fig. 167 u. Taf. II, Fig. 7), die ihre Längsgänge (Fig. 168 u. 169) mit Vorliebe an Althölzern anlegen, und zwar zunächst unter der Krone, um erst allmählich stammabwärts vorzudringen. Obgleich die Schäden, welche diese Käfer schon verursacht haben, an Ausdehnung und Bedeutung den Nonnenverheerungen wohl sicher gleichkommen dürften, erwähnen wir sie darum erst in zweiter Linie, weil die ganz ausgedehnten Borkenkäferfrasse meist zunächst secundär aufgetreten sind in Folge von Windbruch oder Nonnenfrass. Schleunige Aufarbeitung des durch diese und ähnliche Ereignisse für ihre Angriffe vorbereiteten Holzes und „reine Wirthschaft" im Walde kann daher ihre massenhafte Vermehrung erfolgreich hintenanhalten, wie dies der letzte grosse Bayerische Nonnenfrass zeigte, dem kein Borkenkäferfrass folgte. Dagegen gehen sie sicher bei Massenvermehrung auch an ganz gesunde Bestände, die sie dann als primäre Feinde vernichten. Namentlich in Gemeinschaft mit den vorgenannten wird der kleine, 6zähnige Fichtenborkenkäfer, **Tomicus chalcographus** L. (S. 516—518), schädlich, der seine Sterngänge (Fig. 171) aber mehr in den oberen Stammtheilen und

den Aesten macht und auch schwächeres Material gelegentlich nicht verschmäht.

Der kleine furchenflüglige Fichten-Borkenkäfer, **Tomicus micrographus** Gyll. (S. 524 u. 525, Fig. 173), bevorzugt gleichfalls dünnrindiges und schwaches Material. Seine kurzarmigen, tief in den Splint eindringenden, dicht mit Larvengängen besetzten Sterngänge (Fig. 174) sind leicht von den langarmigen, nur sparsam mit Larvengängen besetzten seines nächsten seltenen und gleichgiltigen, gern in Aesten brütenden Verwandten, des **T. macrographus** Schrein. (S. 526) zu unterscheiden. Mit ihnen vergesellschaftet kommen vor die nur kurze, unregelmässige Muttergänge und demgemäss wenig ausgeprägte Frassfiguren (S. 527, Fig. 175) machenden, sehr kleinen, vorzugsweise die Fichte liebenden Arten, **Tomicus Abietis** Ratz. und **T. asperatus** Ratz. sowie die kleinsten, aber nicht monophagen Fichtenborkenkäfer **T. pusillus** Gyll. und **T. cinereus** Hbst. (S. 727 u. 528). Die in diesem Absatze erwähnten **Tomicus**-Formen treten, wie oben angedeutet, auch mit Vorliebe als Kulturverderber auf.

Mehr gelegentlich und sehr selten auch nur einigermassen schädlich gehen viele gewöhnliche Kiefernborkenkäfer auf Fichte über, namentlich der grosse **Tomicus sexdentatus** Börn. (S. 495 u. 1325—1326, Fig. 352), **T. Laricis** Fabr. (S. 499) und die hakenzähnigen Kiefern-Borkenkäfer, **T. quadridens** Th. Htg. (S. 503 u. 1327) und **T. bistridentatus** Eichh. (S. 1327), sowie **T. suturalis** Gyll. (S. 500). Auch der krummzähnige Tannen-Borkenkäfer, **T. curvidens** Germ. (S. 490) wurde schon in Fichte gefunden.

Von Bastkäfern, Gattung **Hylesinus** in unserem Sinne, werden weit weniger Arten der Fichte durch ihr Brutgeschäft an den Stämmen schädlich. Zu den gemeinsten, aber meist gänzlich unschädlichen Fichteninsekten gehört der braune Fichten-Bastkäfer, **Hylesinus palliatus** Gyll., der gewöhnlich nur secundär auftritt (S. 521). In den Gebirgswaldungen kommt häufig vor der grosse **Hylesinus glabratus** Zett. (S. 523). Weit verbreitet ist dagegen der doppeläugige Fichten-Bastkäfer, **Hylesinus poligraphus** L. (S. 518—521 u. S. 1328) dessen selten gut ausgeprägte Frassfiguren (Fig. 172) sowohl in alten Stämmen wie in schwachem Materiale vorkommen. Er ist daher ebensogut Kulturverderber.

Das gelegentliche Vorkommen von **Hylesinus piniperda** L. unter Fichtenrinde (S. 465 u. 1321) ist bisher ebenso bedeutungslos geblieben, wie der Frass zweier kleinerer und seltenerer Arten, des **H. pilosus** Ratz. und des **H. rhododactylus** Marsh. (S. 528 u. 1329). Völlig unschädlich ist der kaum bis auf die lebenden Rindenschichten dringende Frass der sechsfüssigen Larve von **Anobium emarginatum** Duft. (S. 343) in der starken Fichtenborke, der schon öfters zu unbegründeter Furcht vor Borkenkäferfrass Anlass gab.

Sehr schädlich kann dagegen in alten Fichtenbeständen werden der Frass der Larven des Riesen-Bastkäfers, **Hylesinus micans** Kug. (S. 458, 1319 u. 1320, Fig. 350). Seine grossen, in harzerfüllten Familiengängen namentlich an den Wurzeln und an dem unteren Theile starker Fichten, aber auch an höher gelegenen beschädigten Stammstellen lebenden Larven verrathen ihren Frass durch grosse

Harztrichter und krümligen Harzaustritt. Er tödtet oft die befallenen Bäume.

Unter den Rüsselkäfern sind als gefährliche Bestandsverderber zu nennen der schwarze, gelbgezeichnete Harzrüsselkäfer, **Pissodes Harcyniae** Hbst. (S. 383—388, Fig. 135, u. S. 1308) und sein erst in neuester Zeit als gleichschädlich erkannter, brauner Verwandter, **P. scabricollis** Mill. (S. 1308). Auch der Harzrüsselkäfer ist erst seit 1860 ernstlich schädlich geworden, hat sich aber neuerdings so weit verbreitet, dass sein an weissen Harzausflüssen und an den sternförmig auseinander laufenden, in spangepolsterten Puppenwiegen endenden Larvengängen leicht kenntlicher Frass die kräftigste Abwehr, namentlich in rauchbeschädigten Beständen erheischt.

Unter den Bockkäfern sind für Fichtenalthölzer beiweitem am gefährlichsten der in der Färbung sehr wechselnde zerstörende Fichtenbock **Callidium luridum** L., sowie sein nächster Verwandter **C. fuscum** Gyll. (S. 564—567), deren Larven besonders Stämme von 60—100 Jahren angehen und unter der Rinde flache, mit Nagespänen gefüllte, unregelmässige Gänge fressen, um sich später in einer hakenförmig ziemlich tief in das Holz dringenden Wiege zu verpuppen.

Nur im Osten und in den Gebirgen sind bisher zwei ähnlich lebende, aber viel grössere Bockkäfer merklich schädlich aufgetreten, der Schneider- und der Schusterbock, **Lamia sartor** Fabr. und **L. sutor** L. (S. 568). Der auch in Fichtenstangen vorgekommene, aber nur in den Kiefernkronen beachtenswerthe Frass der kleinen **Lamia fasciculata** de Geer (S. 569) sei nur beiläufig aufgeführt.

Unter den Blattwespen hat sich neuerdings schädlich erwiesen die gemeine Fichtenbestands-Gespinnstwespe, **Lyda hypotrophica** Th. Htg., zu der sich gelegentlich die seltenere **L. arvensis** Panz. gesellt (S. 655—658 u. 1336). Die sechsfüssigen, hinten mit zwei Nachschiebern versehenen Larven fressen allerdings kaum drei Sommermonate in ihren mit dichtem Koth erfüllten Gespinnsten, die den Fichtenkronen der älteren Bestände oft ein geradezu abschreckendes Ansehen geben, entnadeln aber oft wenigstens die Kronen. Trotzdem sind Vernichtungen ausgedehnterer Bestände kaum vorgekommen, da die gewöhnlich fast drei Jahre dauernde Ruhe der theils grünen, theils gelben Larven in der Bodendecke eine alljährliche Wiederholung des Frasses in denselben Orten verhindert.

Das Saugen der namentlich an der Rinde von Fichtenstangenhölzern vorkommenden grossen Fichten-Baumlaus, **Lachnus Piceae** Fabr. (S. 1213), ist trotz ihrer oft sehr starken Vermehrung bisher nicht ernstlich schädlich geworden, und auch die Fichten-Schildläuse, die an den Nadeln leben, z. B. **Aspidiotus Abietis** Schrk. (S. 1259) sind nicht beachtenswerth.

Namentlich nach Nonnenfrass und Borkenkäferfrass vermehren sich in den zwar angegriffenen, aber nicht getödteten Beständen die Holzwespen, die also kränkelnde Stämme bevorzugen, aber wohl auch gesunde gelegentlich schädigen können. Ihr Frass ist besonders

technisch schädlich durch die langen, drehrunden, mit Nagemehl gefüllten, nach dem Ausschlüpfen der Wespen in einem kreisrunden Flugloche endigenden Larvengänge. Da sie eine mehrjährige Generation haben, fressen sich die Wespen oft erst aus dem verarbeiteten Holze heraus. Am häufigsten leben in Fichte die gelbe Fichten-Holzwespe, Sirex gigas L., und die schwarze Fichten-Holzwespe, S. spectrum L., doch kommt auch die gemeine Holzwespe, Sirex juvencus L., besonders in ihrer rothfühlerigen, speciell so genannten Abart in Fichte häufig vor (S. 674—681).

Einen ganz ähnlichen Frass im Holze macht nicht nur in Tanne, sondern auch in Fichte die Larve eines seltenen Käfers, Serropalpus barbatus Schall. (S. 1303).

Die Riesenameisen, Formica ligniperda Latr. und F. herculeana L. (S. 717), sind gleichfalls vorzugsweise technisch schädlich. Sie höhlen, von einer Beschädigung am Fusse der Stämme ausgehend, starke stehende Fichten in flachen, nur durch dünne Holzschichten getrennten, concentrisch den Zuwachsringen folgenden Kammern aus (S. 718, Fig. 212) und gehen auch an gefälltes, länger lagerndes Holz.

Von den im Holze selbst brütenden Borkenkäfern wird ganz hervorragend technisch schädlich der namentlich die gefällten Stämme angehende, seine Angriffe durch das ausgeworfene, rein weisse Bohrmehl verrathende liniirte Nadelholzbohrer, Tomicus lineatus Oliv. (S. 539—544 u. 1329). Seine geschwärzten Leitergänge (Fig. 177 *A* u. *B*) entwerthen feinere Fichtenholzsortimente, namentlich Geigenhölzer und ähnliche, vollständig.

Belanglos bleiben die geschwärzten Familiengänge von Tomicus Saxesenii Ratz. (S. 544). In gefälltem Holze, in Meterstössen u. s. f., nur gelegentlich auch an stehenden, kränklichen oder abgestorbenen Stämmen brütet unter der Rinde ausser dem bereits erwähnten Hylesinus palliatus Gyll. (S. 521) auch Tomicus autographus Ratz. (S. 454 u. 455). Aehnlich leben an kranken Bäumen und Stöcken die sich in grossen, ovalen Spanwiegen unter der Rinde verpuppenden Larven einiger Bockkäfer, des Rhagium inquisitor L. und des Rh. bifasciatum Fabr. (S. 570), sowie die von Molorchus minor L. (S. 571). In alten mulmigen Stöcken lebt die grosse Larve von Prionus coriarius L. (S. 570.)

Die natürliche Vermehrung und die Samenernte der Fichte wird durch verschiedene Insekten beeinträchtigt. Das Befressen der männlichen Blüthen durch Maikäfer bleibt stets belanglos (S. 299). Dagegen wird in den Zapfen der Frass der Larven verschiedener Nagekäfer, Anobium Abietis Fabr., A. longicorne St. und A. angusticolle Ratz. (S. 345), unangenehm. In ähnlicher Weise, aber oft viel ernstlicher, schaden die Raupen des Fichtenzapfen-Wicklers, Tortrix strobilella L. (S. 1071, Taf. VIII, Fig. 6), und des Fichtenzapfen-Zünsler's, Phycis abietella Zk. (S. 1073, Taf. VII, Fig. 1). Die Keimfähigkeit des Samens beeinträchtigt oft der Parasitismus einer Gallmückenlarve, die wir vorläufig als Cecidomyia Strobi Winn. (S. 1122) bestimmten.

Die Tanne,

Abies pectinata Dec.,

das schönste Nadelholz der Waldzone des gemässigten Europas, welches vornehmlich dessen mittleren Gebirgslagen angehört, aber auch in die Vorberge und in die Ebenen hinabsteigt, leidet von allen forstlich nutzbaren Coniferen am wenigsten durch Insektenfrass. Die Bodenfrische der von ihr bevorzugten Standorte und ihr dichter Schluss bis zum Baumholzalter, verbunden mit der sich z. B. in ihrem grossen Ueberwallungsvermögen ausdrückenden Fähigkeit, erlittene Beschädigungen leichter auszuheilen, bewirken, dass Insektenverheerungen die Existenz ausgedehnter Bestände dieser Holzart kaum je in Frage stellen. Da ferner Kahlschlagbetrieb bei ihr seltener ist und die Erneuerung der Bestände meist durch die verschiedenen Arten der natürlichen Verjüngung erfolgt, leiden auch die jüngeren Tannenorte weniger von Kulturverderbern, als die entsprechenden Altersklassen ihrer Verwandten. Daher sind die wirklich beachtenswerthen Feinde der Tanne meist Bestandsverderber. Vom forstentomologischen Standpunkte aus ist es also bedauerlich, dass finanzielle Rücksichten eine Einschränkung des Tannenanbaues zu Gunsten der Fichte veranlassten. Es verdient die Tanne wenigstens in dieser Beziehung als Einmischung in Fichtenbestände grössere Beachtung, als ihr neuerdings in vielen Gegenden zutheil wird.

Die wichtigsten Bestandsverderber unter den Tanneninsekten sind Käfer und Schmetterlinge.

Monophag ist der Tannen-Rüsselkäfer, **Pissodes Piceae** Ill. (S. 391 u. 1309), dessen Strahlengänge mit ihren grossen, mit Nagespänen ausgepolsterten Puppenwiegen ältere Tannen zum Eingehen bringen können.

Zwar nicht vollständig auf Tanne beschränkt, wohl aber an ihr hervorragend schädlich ist der krummzähnige Tannen-Borkenkäfer, **Tomicus curvidens** Germ. (S. 489, Fig. 159). Seine zwei- oder mehrarmigen, klammerförmigen Rindenbrutgänge unter stärkerer Rinde (S. 490, Fig. 160), mit ihren radial in das Holz eindringenden Puppenwiegen, deren tiefe Lage die Vertilgung erschwert, haben im Schwarzwalde, in Würtemberg und in Böhmen schon oft grosse, gutwüchsige Horste starker Tannen getödtet. Mehr in den Gipfeln und Aesten der älteren und jüngeren Stämmen finden sich die unregelmässigen, platzartigen Muttergänge des fast monophagen kleinen Tannen-Borkenkäfers, **Tomicus Piceae** Ratz. (S. 492). Auch er ist ernstlich schädlich und soll am Stamme von oben nach unten fortschreitend auch starke Tannen tödten oder doch wenigstens gegen den Frass seines grösseren, eben erwähnten Verwandten empfindlicher machen können.

Nach neueren Angaben von Altum soll sich auch **Tomicus bidentatus** Hbst. (S. 501), den wir wesentlich als Kiefernfeind aufführten,

in ähnlicher Weise im Wipfel stärkerer Stangenhölzer unangenehm machen (S. 1327).

Von anderen mehr gelegentlich auch in Tanne vorkommenden eigentlichen Borkenkäfern erwähnten wir: **Tomicus amitinus** Eichh. (S. 506), **T. Laricis** Fabr. (S. 499), **T. micrographus** Gyll. (S. 524), **T. Abietis** Ratz. (S. 526) und **T. pusillus** Gyll. (S. 527), sowie von Bastkäfern **Hylesinus poligraphus** L. (S. 519) und **H. palliatus** Gyll. (S. 521).

Von Grossschmetterlingen kommt für die älteren Bestände ernstlicher in Frage ausschliesslich die Nonne, **Liparis monacha** L. (S. 816, Taf. IV, Fig. 1), deren Raupe bei Massenvermehrung auch Tannen völlig kahl zu fressen vermag.

Ganz gelegentlich können auch auf Tanne übergehen die Raupen von **Liparis dispar** L. (S. 796, Taf. V, Fig. 1), **Geometra piniaria** L. (S. 962) und **G. prosapiaria** L. (S. 969).

Zwei Kleinschmetterlinge sind dagegen für ältere Tannenbestände sehr wichtig, der ziegenmelkerfarbige Tannen-Triebwickler, **Tortrix murinana** Hbn., und der rothköpfige Tannen-Triebwickler, **Tor. rufimitrana** H. Sch. (S. 1030 u. 1352, Taf. VIII, Fig. 9 u. 13). Ihre Raupen umspinnen und zerfressen in alten Beständen Nadeln und Rinde der Maitriebe, so dass letztere sich bräunen und durch die in den Gespinnsten hängen bleibenden Nadelreste wie mit dünnen Gardinen bezogen erscheinen (S. 1033, Fig. 288). Das Leben der Bestände ist durch diesen, namentlich in Böhmen, Mähren und Schlesien, sowie neuerdings in der Schweiz bereits mehrmals über viele Quadratmeilen ausgedehnten Frass kaum bedroht. Doch verursacht er Zuwachsverlust und prädisponirt für Borkenkäferangriffe. Die dauernd kahl bleibenden Triebe verrathen noch nach Jahren den früheren Frass (S. 1034, Fig. 289.) Viel weniger wichtig ist das gelegentliche Ausfressen der Knospen an älteren und jüngeren Tannen durch den Tannen-Knospenwickler, **Tortrix nigricana** H. Sch. (S. 1037).

An der Rinde jüngerer und älterer Tannen findet sich häufig von bläulichen Wachsflocken überdeckt die gewöhnlich als *Chermes Piceae* Ratz. (S. 1238) bezeichnete, auswandernde Generation einer Fichtentriebgallen-Laus, die vielleicht zu **Chermes coccineus** Ratz. (S. 1230) gehört. Ein wirklicher Schaden dieses Insektes scheint festgestellt.

Die natürliche Besamung könnten gelegentlich beeinträchtigen und die Samenernte schädigen die in Tannenzapfen lebenden Räupchen zweier Wickler, der **Tortrix margarotana** H. Sch und der **Tor. retiferana** Wocke (S. 1078). Sicher ist ein solcher Schaden verursacht worden durch den Parasitismus der samenausfressenden Larve einer Schlupfwespe, des **Megastigmus strobilobius** Ratz. (S. 704 u. 1339). Nahe Verwandte derselben finden sich auch in den Samen Amerikanischer Tannen.

Ob der Schaden der im Holze lebenden, grossen, weissen, stummelfüssigen, sechsbeinigen Larven der gelben und der schwarzen Fichtenholzwespe, **Sirex gigas** L. und **S. spectrum** L. (S. 674), die

auch Tannen angehen, ein physiologischer oder blos ein technischer ist, steht noch dahin. Ebenso verhält es sich mit dem ganz ähnlichen Frasse der Larve eines Käfers, des im Allgemeinen seltenen **Serropalpus barbatus** Schall. (S. 1303). Die Schäden der die Stämme in hohen, concentrischen Gängen aushöhlenden Riesenameisen, **Formica ligniperda** Latr. und **F. herculeana** L. (S. 717), die häufig durch die Arbeit des Schwarzspechtes verrathen werden, sind gewiss auch physiologisch beachtenswerth.

Weniger Bedeutung haben der Rindenfrass der Raupe des Tannen-Glasschwärmers, **Sesia cephiformis** Ochsh. (S. 767), in den von einem Pilze, dem **Aecidium elatinum**, erzeugten Tannenmasern; der Frass der Larve eines Prachtkäfers, **Buprestis rustica** L. (S. 318), die namentlich Tannenstöcke durchwühlende Arbeit von **Lymexylon dermestoïdes** L. (S. 336) und die geschwärzten Familiengänge von **Tomicus Saxesenii** Ratz. (S. 544).

Sehr bedeutend ist dagegen der technische Schaden des liniirten Nadelholz-Bohrers, **Tomicus lineatus** Oliv. (S. 540), der für seine an dem herausfallenden, völlig weissen Bohrmehl kenntlichen Angriffe die gefällten Tannenstämme vor denen aller anderen Nadelhölzer bevorzugt. Seine geschwärzten Leitergänge werden natürlich erst an Spaltstücken deutlich sichtbar (S. 541, Fig. 177).

Von Kulturverderbern sind Drahtwürmer, d. h. also Elateridenlarven, in einem Saatkampe durch Ausfressen des Samens (S. 331) und in einem Besamungsschlage durch Durchbeissen von Tannensämlingen (S. 332) unangenehm geworden. Den gleichen Schaden können auch Schnakenlarven, wohl die von **Tipula crocata** L. (S. 1133), verursachen, doch ist derselbe sicher nur an einer ausländischen Tanne beobachtet.

Dass in Saatkämpen, aber nicht im Bestande, auch Engerlinge und Maulwurfsgrille die Wurzeln der Tannenpflanzen befressen können, versteht sich von selbst.

In den hohen Lagen der Beskiden hat neuerdings die kleine Rostameise, **Formica flava** de Geer (S. 1340), die Aufforstung der Hutungen erschwert. Die Ameisen benagten aber nicht nur die Wurzelrinde von Tannenpflanzen, sondern auch die fast aller dort versuchsweise gepflanzten Holzarten. Dagegen scheint ein specifischer Feind der Wurzeln junger Tannenpflanzen, der einheimischen Weisstanne sowohl, wie ausländischer, die unterirdische Generation der weissflockigen Tannen-Wurzellaus, **Pemphigus Poschingeri** Holzner (S. 1211—1213, Fig. 330), zu sein.

Sehr häufig, aber doch weniger gern als Kiefern und Fichten, nimmt auch der grosse braune Rüsselkäfer, **Hylobius Abietis** L. (S. 421, Taf. II, Fig. 5), die jungen Tannenpflanzen an. Auch macht er bei der vorherrschenden natürlichen Verjüngung und dem leichten Gedeihen des Anfluges an dieser Holzart durch seinen plätzenden Rindenfrass nur wenig Schaden.

Von Kleinschmetterlings-Raupen kann man an jüngeren Tannen noch gelegentlich finden unter der Rinde die der Fichten-Rindenwickler, **Tortrix pactolana** Zll. und **Tor. duplicana** Zett. (S. 1015, Taf. VIII, Fig 7 u. 8),

in Nadeln und Trieben die des Nadelwicklers, **Tor. piceana** L. (S. 1012, Taf. VII, Fig. 7 u. 8), in Knospen die des Fichtenzapfen-Zünslers, **Phycis abietella** Zk. (S. 1073—1076, Taf. VII, Fig. 1), und in minirten Nadeln die von **Tortrix proximana** H. Sch. (S. 1024).

Ganz unbedeutend ist der einmal auch an Tannennadeln beobachtete Frass einer Heuschrecke, **Stethophyma fuscum** Pall. (S. 274). In ausgetretenem Harze lebt mitunter gleichfalls an Tanne die ganz unschädliche, röthliche Larve der Kiefern-Harzgallmücke, **Cecidomyia Pini** de Geer (S. 1120). Von Schildläusen erwähnten wir an Tanne **Aspidiotus Abietis** Schrk. (S. 1259) und an der Rinde der Triebe eine nicht näher bestimmbare Art der zu **Lecanium** gehörigen Untergattung Pulvinaria (S. 1268).

Die Kiefern,

Gattung **Pinus** L. im engeren Sinne,

besonders die gemeine Kiefer, **P. silvestris** L., die Bergkiefer, **P. montana** Mill., in ihren verschiedenen Abarten, die mehr südlichen Formen, die Schwarzkiefer, **P. Laricio** Poir., die Seekiefer, **P. Pinaster** Sol, die Aleppokiefer, **P. halepensis** Mill , und die Pinie, **P. Pinea** L., sowie die fünfnadeligen Kiefern, die Arve, **P. Cembra** L., und die bei uns völlig acclimatisirte, Amerikanische Weymouthskiefer, **P. Strobus** L.

Die Kiefern sind in dem der rationellen Forstwirthschaft erschlossenen Bezirke, d. h. in dem Waldgebiete des östlichen Continentes, die verbreitetsten Nadelholzarten. Kiefernarten säumen sowohl die Ufer des Weissen Meeres, wie die Gestade der Ostsee, des Atlantischen Oceans und des Mittelmeeres. Kiefernarten gedeihen einerseits in der Tiefebene und erreichen andererseits in den Gebirgen die oberste Grenze des Baumwuchses. Die trockensten Lagen tragen ebenso gut Kiefern wie die Moorböden. Die lockeren, tiefgründigen Diluvialböden der Norddeutschen und die mageren, triassischen der Mitteldeutschen Ebenen, die Eruptivgesteine und die Schiefer der archaeischen und palaeozoischen Formationen in den alten Gebirgen, wie die jüngeren Kalkböden der Alpen und der Südeuropäischen Bergländer gewähren dieser Gattung gleichmässig zusagende Nahrungsbedingungen. Zu ihr gehört die einzige im Laufe von mehr als einem Jahrhundert endgiltig für die Europäische Forstwirthschaft gewonnene ausländische Nadelholzart, die Weymouthskiefer.

Am wichtigsten ist für den Forstmann die gemeine Kiefer. Die für unsere Zwecke hier hervorzuhebenden Eigenschaften derselben sind ihre äusserst bescheidenen Ansprüche an die Nährkraft und die Frische des Bodens, ihre Neigung, ausgedehnte, reine Bestände zu bilden, und die grosse Menge der von und auf ihr lebenden Insektenarten. Die Trockenheit ihrer hauptsächlichsten Verbreitungsgebiete begünstigt die Massenvermehrung der sie bedrohenden Kulturverderber, namentlich bei Kahlschlagbetrieb, sowie die aller in der Bodendecke überwinternden Bestandsverderder.

Die nahrungsarmen Böden mindern die Widerstandskraft und das Ausheilungsvermögen der auf ihnen erwachsenen kümmerlichen Bestände, die noch häufig durch Streunutzung geschädigt werden. Die vielfach auch durch unzweckmässige Forsteinrichtung begünstigte, übergrosse Ausdehnung gleichalteriger Bestände unterstützt in unerwünschter Weise die rasche und weite Ausdehnung der Insektenverheerungen und erschwert deren Bekämpfung.

Trotzdem ist die Existenz der Kiefernbestände und -Kulturen etwas weniger durch Insektenschäden bedroht als die der Fichtenbestände. Es kommt dies zum Theil wohl daher, dass das Reproductionsvermögen der Kiefer doch etwas grösser ist als das der Fichte, und dass bei ihrer tiefen Bewurzelung ausgedehnte Windbrüche, die gefährlichen Brutstätten vieler Rindeninsekten, seltener sind. Dann ist zu beachten, dass die die Kiefer im Baumholzalter bedrohenden Borkenkäfer weniger verderblich aufzutreten pflegen als die Fichtenborkenkäfer, und dass die neueren Verbesserungen des Raupenleimes die Bekämpfung des gefährlichsten Kiefernfeindes, der Raupe des Kiefernspinners, in wirklich durchgreifender Weise ermöglichen.

Obgleich nun die eben aufgezählten Umstände nicht in völlig gleicher Weise bei den anderen Kiefernarten des Europäischen Waldgebietes vorkommen, so ist doch hervorzuheben, dass die letztere bedrohenden Insektenarten sämmtlich auch Feinde der gemeinen Kiefer sind. Sogar die specifischen Feinde der mittelmeerischen Kiefernarten, z. B. der Pinienprocessionsspinner, können gelegentlich in südlich vordringenden Beständen der gemeinen Kiefer auftreten. Andererseits leiden die strauchförmigen Arten des Hochgebirges weniger von den namentlich in der Ebene auftretenden Kiefern-Bestandsverderbern, z. B. von Kiefernspinner, Kieferneule und Kiefernspanner, die nur auf trockenem Boden gut gedeihen können. Aus allen diesen Betrachtungen geht hervor, dass wir die Feinde der Kiefern im Allgemeinen und der gemeinen Kiefer im Besonderen zunächst einheitlich behandeln können und nur am Schlusse dieses Abschnittes die den einzelnen anderen Kiefernarten vorzugsweise schädlichen kurz hervorzuheben brauchen.

Die Kulturverderber sind von höchster Bedeutung für die Kiefer. Schon die keimenden Samen werden gelegentlich von einem kleinen Tausendfusse, **Blanjulus guttulatus** Bosc. (S. 1279), und von Drahtwürmern, d. h. von Elateridenlarven, (S. 331) ausgefressen, welche auch die 1jährigen Kiefern durch Anfressen und Durchbeissen der Wurzeln schädigen können (vgl. auch S. 1299). Betroffen wurden bei dieser Arbeit die Larven von **Elater marginatus** L. und **E. aeneus** L. (S. 332). Die Stengel der Kiefernsämlinge kann gelegentlich die grosse graue, fusslose, am Hinterende eine merkwürdig gehörnte Teufelsfratze zeigende Larve einer Schnake, der **Tipula melanoceros** Schum. (S. 1134 und 1135, Fig. 315), durchbeissen, desgleichen die einer gewöhnlichen Fleischmade ähnelnde der rothköpfigen Blumenfliege, **Antho-**

myia ruficeps MEIG. (S. 1145). Durch Abfressen der Wurzeln, Benagen und Durchbeissen der Stengel und Fressen der Nadeln werden im Osten recht häufig die Keimlinge und die 1—2jährigen Kiefern geschädigt durch die grossen, grauen, nackten, 16füssigen Raupen der Kiefernsaateule, Noctua vestigialis ROTT., sowie mehr gelegentlich durch die der Getreideeule, N. Tritici L., und die der Wintersaateule, N. segetum SCHIFF. (S. 938 u. 939).

Auch die sonst polyphage Gammaeule, N. gamma L. (S. 946), hat einmal eine Kiefernsaat vernichtet.

Von Käfern geht gelegentlich schon die Keimlinge an der grosse braune Rüsselkäfer, Hylobius Abietis L., die er völlig verzehren kann (S. 1315). Die Nadeln und die Rinde einjähriger Kiefern werden häufig oberirdisch befressen durch graue Rüsselkäfer, besonders durch Cneorrhinus plagiatus SCHALL., Strophosomus obesus MARSH., Str. Coryli FABR. (S. 404 u. 405 u. S. 1312—1314), sowie durch Sitona lineatus L. (S. 410 u. 1314). Die beiden erstgenannten Käfer haben namentlich an den Ostseeküsten oft sehr ernstlich geschadet und den Anbau von Sandflächen verhindert. Sie kommen aber auch im Binnenlande vor und gehen hier gleichfalls gern an die Knospen etwas älterer Pflanzen, die sie ausfressen. Gleichfalls auf den Dünen der Ostsee sind ferner in ähnlicher Weise an 1jährigen Kiefern durch Käferfrass schädlich geworden Opatrum sabulosum L., Op. tibiale FABR. und Heliopathes gibbus FABR. (S. 1301—1303). Auch die Wurzeln werden von diesen Käfern befressen.

Durch Zerbeissen und Zerreissen der Wurzeln bei Anlage ihrer unterirdischen Röhren schadet namentlich den 1jährigen Kiefern in Saatkämpen die Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulgaris LATR. (S. 268; Taf. VI, Fig. 5). Nicht nur in den Pflanzenerziehungsstätten, sondern auch in den Kulturen, namentlich in den Saaten und Pflanzungen auf leichtem Boden, sind die ärgsten Feinde aller jungen Kiefern von den Sämlingen bis zu den 8—10jährigen Pflanzen die Thau- und Pfahlwurzeln zerstörenden Engerlinge des gemeinen Maikäfer, Melolontha vulgaris FABR., und besonders des Rosskastanien- oder besser Sandmaikäfers (S. 1290), M. Hippocastani FABR. (S. 296 u. Taf. II, Fig. 14), die oft den Wiederanbau von Kahlschlägen überhaupt unmöglich machen können. Auf Sandflächen gesellen sich ihnen auch die grossen Engerlinge des Walkers, Polyphylla fullo L. (S. 310).

Die Rinde junger Kiefern im Alter von 3—10 Jahren benagen sowohl unter- als oberirdisch der 4 *mm* lange, schmale, schwarze Kiefern-Bastkäfer, Hylesinus ater PAYK. (Taf. II, Fig. 9), und mehr gelegentlich seine kleineren Verwandten, Hylesinus attenuatus ER., H. angustatus HBST. und H. opacus ER. (S. 452). Nur die Käfer sind es, die schaden. Ihre Larven, die in flachstreichenden Nadelholzwurzeln hausen und nur gelegentlich auch in Stämmen vorkommen (S. 1319), sind ebenso ungefährlich, wie die ähnlich lebenden des grossen braunen Rüsselkäfers, Hylobius Abietis L. (S. 420 u. Taf. II, Fig. 5), der

als Käfer am häufigsten, und zwar noch lieber als die anderen Nadelhölzer, 3—6jährige Kiefern angeht und ihre Rinde oberirdisch plätzend befrisst. Er gehört zu den Erzfeinden des Kiefernanbaues.

Nur gelegentlich geht dieser Käfer auch an die Rinde älterer Kiefernstämmchen und der ihm zugeschriebene Frass in den Kronen alter Kiefern rührt wahrscheinlich von seinem nächsten Verwandten, dem **Hylobius pinastri** Gyll., her (S. 415).

Weniger durch den Frass des entwickelten Käfers, der blos nadelstichähnliche Verwundungen an Rinde und Trieben erzeugt, als durch sein Brutgeschäft an dem unteren Stammtheile junger Kiefern bis zum Alter von 8—10 Jahren schadet der braune Kiefernkultur-Rüsselkäfer, **Pissodes notatus** Fabr. (S. 377, Fig. 134, u. Taf. II, Fig. 6 u. S. 1307). Obgleich einzelne Larvengänge auch an ganz jungen Kiefern vorkommen, finden sich die am Ende der undeutlich strahlenförmig angeordneten Larvengänge liegenden, mit Spanpolstern ausgekleideten Puppenwiegen doch mehr am Wurzelanlauf 4—8-jähriger Kiefern. Es ist dieser Käfer einer der gefährlichsten und gemeinsten Feinde der Kiefernkulturen, namentlich der aus irgend einem Grunde minder frohwüchsigen.

Ein specifischer Feind der jungen, 3—4jährigen Kiefern, an deren mittleren Maitrieben sie wurstförmige Kothgespinnste macht, ist die Kiefernkultur-Gespinnstwespe, **Lyda campestris** L. (S. 647 u. Taf. VI, Fig. 2).

Nur ausnahmsweise nach Kahlfrass aller übrigen Pflanzen geht auch auf junge, 2—4jährige Kiefernkulturen in verheerender Weise über die Raupe des grossen Schwammspinners, **Liparis dispar** L. (S. 795, 797 u. Taf. V, Fig. 1), und gleichfalls nur ganz gelegentlich haben sowohl die übergeflogene Wanderheuschrecke, **Pachytylus migratorius** L., wie andere kleinere, einheimische, verwandte Feldheuschrecken (S. 274) junge Kiefernsaaten geschädigt. An etwas älteren Kiefernkulturen hat auch eine Laubheuschrecke, **Decticus verrucivorus** L. (S. 273), die Kiefernadeln befressen.

Von Blatthornkäfern fressen an den Nadeln der älteren Kiefernkulturen gelegentlich der grosse Walker, **Polyphylla fullo** L. (S. 310), der Sonnwendkäfer, **Rhizotrogus solstitialis** L., **Anisoplia aenea** de Geer und **Anomala aurata** Fabr. (S. 1295 u. 1296).

Gleichfalls als Nadelfresser in etwas älteren Kiefernkulturen werden mitunter beachtenswerth verschiedene Rüsselkäfer, vor allem **Brachyderes incanus** L. (S. 406 u. 1314), ferner **Otiorrhynchus irritans** Hbst. (S. 404), die auch an Fichten nagenden **Barypeithes araneiformis** Schrk. (S. 1313), **Metallites atomarius** Oliv. (S. 410 u. 1314), **Scytropus mustela** Hbst. und **Phyllobius viridicollis** Fabr. (S. 411).

Auch Blattkäfer benagen sowohl Nadeln als Triebe junger Kiefern. Am häufigsten ist der kleine schwarzbraune Kiefern-Blattkäfer, **Galeruca pinicola** Duft. (S. 610), der an seinem gelben Halsschilde leicht kenntlich ist, während der gedrungenere, ganz gelbe **Cryptocephalus Pini** L. (S. 611 u. 1333) bei uns nur selten schadet.

Durch den Frass ihrer Larven im Grunde der einzelnen Nadelpaare, zwischen beiden Nadeln, vernichten oft sehr viele Nadeln der Kiefernscheidenrüssler, **Brachonyx pineti** Payk. (S. 397 u. 1311), und die Kiefernscheiden-Gallmücke, **Cecidomyia brachyntera** Schwäg. (S. 1117). Die Larve des Rüsselkäfers ist citrongelb mit braunem Kopfe, während die den Grund des Nadelpaares in eine Galle (S. 1118, Fig. 309) verwandelnde, rothgelbe, gleichfalls fusslose Gallmückenlarve keinen deutlichen Kopf hat.

Die andere stets als Kiefernfeind erwähnte Gallmücke, die Kiefern-Harzgallmücke, **Cecidomyia Pini** de Geer (S. 1120), die auch auf anderen Nadelhölzern in ausgetretenem Harze lebt, ist gänzlich gleichgiltig, desgleichen sind die an Kiefernadeln saugenden Blattläuse der Gattung **Lachnus** Th. Htg. (S. 1213), sowie verschiedene Schildläuse, z. B. **Aspidiotus Abietis** Schrk. und **A. Pini** Htg. (S. 1259), kaum beachtenswerth. Aeusserlich benagt auch die weichen Kieferntriebe gelegentlich der Sonnwendkäfer, **Rhizotrogus solstitialis** L. (S. 311), und ein Weichkäfer, **Cantharis fusca** L. (S. 334). In Russland ist ferner als Triebzerstörer an jungen Kiefern, einmal als Käfer, dann aber namentlich durch den Frass seiner Larven im Inneren der Knospen **Anthonomus varians** Payk. (S. 400) beachtenswerth geworden.

Die ärgsten Feinde der Kiefernknospen und-Maitriebe sind bei uns aber die Räupchen verschiedener Wickler (S. 1003), des Kieferntrieb-Wicklers, **Tortrix Buoliana** Schiff. (Taf. IV, Fig. 5, u. Taf. VII, Fig. 11), des Kiefernknospen-Wicklers, **Tor. turionana** Hbn. (Taf. VII, Fig. 12), und des Kiefernquirl-Wicklers, **Tor. duplana** Hbn. (Taf VII, Fig. 15). Die Raupen dieser drei Wickler, die sämmtlich eine 1jährige Generation haben, höhlen meist die Knospen und jungen Triebe der 6——12jährigen Kiefern aus, gehen aber auch an die der etwas älteren. Stärkerem Angriffe folgt schlimme Deformation der natürlichen Baumform. Häufig ist die durch **Tor. Buoliana** Schiff. erzeugte „Posthornbildung" (S. 1006. Fig. 283). Viel weniger schädlich als die Raupen der genannten drei in den Trieben lebenden Wicklerarten ist die in Harzgallen lebende Raupe des Kiefern-Harzgallenwicklers, **Tortrix resinella** L. (S. 1009—1012, Fig. 284 und Taf. VII, Fig. 13). Die Gallen dieser eine 2jährige Generation besitzenden Form treten namentlich an den Trieben jüngerer, schlechtwüchsiger Kiefernbestände auf.

Bisher nur in den Trieben der Seekiefer beobachtet, aber wohl sicher auch in den Trieben der gemeinen Kiefer vorkommend ist der bisher unbedenklich gebliebene Frass der auch andere Nadelhölzer annehmenden Raupe von **Phycis abietella** Zk. (S. 1073 u. Taf. VII, Fig. 1). Die **Ph. sylvestrella** Ratz. genannte Abart dieses Zünslers wurde auch aus Kiefernharzbeulen erzogen (S. 1073 u. 1074). Unbedeutend sind die durch den Nadelwickler, **Tortrix piceana** L. (S. 1012, Taf. VII, Fig. 7 u. 8), und die Kieferntriebmotte, **Tinea dodecella** L. (S. 1013 u. 1351), erzeugten Beschädigungen, und auch das Miniren der Raupen der Kiefernnadelmotte, **Tinea piniariella** Zll. (S. 1013). in den Kiefernadeln hat ernstliche Beschädigungen bisher nicht verursacht.

Auch in älteren Kiefernkulturen können die Käfer des Waldgärtners, d. h. der beiden Kiefern-Markkäfer, **Hylesinus piniperda** L. und **H. minor** Th. Htg. (S. 462—472, Fig. 147), deren schlimmen Einfluss auf die Kronenbildung der älteren Kiefern wir später zu er-

wähnen haben, unangenehm werden, und zwar durch das Ausfressen der Markröhren der jüngsten Triebe.

Findet sich dagegen in solchen ausgefressenen Trieben eine Käferlarve, die zwar einer Borkenkäferlarve ähnelt, aber 3 Paar kurze Beine hat (vgl. S. 342, Fig. 128), so ist dies eine Nagekäferlarve, die entweder zu **Anobium nigrinum** St. oder **A. Pini** St. (S. 345) gehört. Diese Angriffe sind selten und wenig beachtenswerth. Auch wirkliche beinlose Rüsselkäferlarven können in der Markröhre oder in den Bastschichten der jüngeren Kieferntriebe vorkommen. Diese gehören dann blauen oder schwarzen Rüsselkäfern der Gattung **Magdalis** Germ. an. Hervorzuheben sind **M. violacea** L., **M. memnonia** Fald. u. **M. duplicata** Germ. (S. 374).

Unter allen Bastzerstörern sind aber in Kiefernkulturen mittleren Alters am wichtigsten die zu der Gruppe des **Tomicus bidentatus** Hbst. gehörigen hakenzähnigen Borkenkäfer (S. 501, Fig. 165 u. S. 1327), d. h. ausser der genannten Art noch **T. quadridens** Th. Htg., **T. bistridentatus** Eichh. und im Süden wohl auch **T. Lipperti** Hensch. Allen gemeinsam sind Sterngänge (S. 503, Fig. 166), die einander sehr ähneln. Will man den Schaden sicher auf eine einzelne Art beziehen, muss man die Bezahnung der ♂♂ Käfer untersuchen.

Gering ist dagegen die Bedeutung einiger unter der Rinde junger Kiefern gelegentlich brütender Prachtkäfer, **Chrysobothrys Solieri** Lap., **Buprestis quadripunctata** L. und **B. nigritula** Ratz. (S. 320—222).

Ganz belanglos ist bisher geblieben die Zerstörung der Bastschicht, welche gelegentlich auch an jungen Kiefern die Raupen von **Tortrix coniferana** Ratz. und **Tor. cosmophorana** Tr. hervorbringen können (S. 1021 u. Taf. VIII, Fig. 10 u. 12).

Durch ihr Saugen an der Rinde junger Kiefern kann merklich schädlich werden die einem Rindenschüppchen ähnliche Kiefern-Rindenwanze, **Aradus cinnamomeus** Panz. (S. 1184).

Von wirklichen Schäden des gleichfalls an Kiefernrinde saugenden *Chermes Pini* Ratz. der hier wollige Ueberzüge bildet, ist noch nichts bekannt geworden (S. 1238).

Vielleicht noch wichtiger sind für die Kiefer die Bestandsverderber, deren Aufzählung wir mit den Nadelfressern beginnen.

Den Uebergang zwischen den Kulturverderbern und den Bestandsverderbern bilden die Kiefern-Buschhornwespen, besonders **Lophyrus Pini** L. (Taf. VI, Fig. 3), **L. rufus** Retz., **L. pallidus** Kl., **L. similis** Th. Htg. und einige Verwandte (S. 635—645 u. 1334 bis 1336), die sowohl in älteren Kulturen wie in hohem Holze vorkommen. Die nackten, 22füssigen Afterraupen dieser Arten befressen die vorjährigen Nadeln zunächst an den Rändern, verzehren sie aber schliesslich ganz. Die Larve von **Lophyrus Pini** L. ist grün, braunköpfig und mit Semikolonflecken gezeichnet, die von **L. rufus** graugrün mit helleren Längsstreifen und schwarzköpfig, die von **L. pallidus** hellgrün mit braunem, schwarzgeflecktem Kopfe und die von **L. similis** grell schwarz und hochgelb gezeichnet. Oft haben alle Arten eine

doppelte Generation. Sehr charakteristisch sind die festen Tönnchen, aus denen die Wespen nach Abnagung eines Deckels ausschlüpfen.

Gleichfalls sowohl an jüngeren wie älteren Kiefern kommen vor die wenig Koth enthaltenden Gespinnste der 8füssigen Larve der Kiefernschonungs-Gespinnstwespe, Lyda erythrocephala L. (S. 648), deren im weiblichen Geschlechte rothköpfige Imago stahlblau ist mit rauchig getrübten Flügeln. Mehr auf die mittleren und höheren Altersklassen beschränkt sich dagegen der Frass der Larven der Kiefernbestands-Gespinnstwespe, Lyda stellata Christ. (S. 649 u. Taf. VI, Fig. 1, u. S. 1336), deren stets nur eine Larve beherbergende Gespinnste die Kronen 40-—100jähriger Kiefern mitunter wie mit braunen Gardinen überziehen. Der Frass dauert gewöhnlich nur während der Monate Juli und August, dagegen ruht späterhin die Larve fast 33 Monate in der Bodendecke, ehe sie sich ohne Cocon verpuppt, so dass der mitunter recht bedeutende Frass stets höchstens alle 3 Jahre wiederkehrt.

Der ärgste Feind der Kiefernalthölzer ist die Raupe des Kiefernspinners, Bombyx Pini L. (S. 868–902 u. Taf. III u. S. 1349), deren forstlich wichtigste Eigenschaften ihr doppelter Frass ist, ein Herbst- und ein Frühlingsfrass, zwischen welche sich die Ueberwinterung in der Bodendecke einschiebt. Da aber die Verbesserungen des Raupenleimes neuerdings die Herstellung lange fängisch bleibender Leimringe an den Stämmen gestatten, ist die sichere Vertilgung der Raupen bei ihrem nothgedrungenen Aufbäumen im Frühjahre möglich. Die Abwehr ihrer Schäden ist also nunmehr eine reine Geldfrage.

Erst in zweiter Linie ist als schlimmer Kiefernfeind zu nennen die Raupe des Nonnenfalters, Liparis monacha L. (S. 803—868 u. Taf. IV, Fig. 1), deren Schaden in reinen Kiefernrevieren entschieden geringer ist als in Fichtenbeständen. Dagegen ist ihre Bekämpfung durch Leimringe viel weniger sicher als bei der Kiefernspinnerraupe, da die Ringe zunächst nur die unterhalb derselben aus den überwinternden Eiern auskommenden Räupchen und späterhin die abgesponnenen oder abgefallenen und wieder aufbäumenden Raupen abfangen. Ferner kann die Nonnenraupe bei ihrer grossen Polyphagie ihr Leben auf dem verschiedenartigsten Unterwuchse auch dann noch fristen, wenn Nadeln nicht mehr zu Gebote stehen.

Specifische Kiefernfeinde von grösster Bedeutung sind ferner die Raupen der Kieferneule, Noctua piniperda Panz. (S. 929—937 u. Taf. IV, Fig. 3), und des Kiefernspanners, Geometra piniaria L. (S. 960—969, Fig. 270 u. Taf. IV, Fig. 4). Die 16füssige grüne, weiss und orangeroth längsgestreifte, braunköpfige Raupe der Kieferneule ist durch ihren nur die Monate Mai bis Juli dauernden Sommerfrass ausgezeichnet, während die grüne und grünköpfige, mit weissen Längsstreifen versehene, 10füssige Raupe des Kiefernspanners vom Juli bis zum Eintritte des Frostes frisst und meist erst spät im Herbste

bemerkt wird. Beiden gemeinsam ist die Ueberwinterung als Puppe in der Bodendecke. Durchgreifende Massregeln gegen die oft sehr weit ausgedehnten Schäden beider Arten sind kaum gefunden, da die Bekämpfung durch Schweineeintrieb in den Gegenden, in denen nur feinere Schweinerassen im Stalle gezogen werden, auf grosse Schwierigkeiten stösst (vgl. S. 1350), das Sammeln der Puppen im Winterlager vollständig kaum ausgeführt werden kann, und auch Leimringe nur die abfallenden Raupen am Wiederaufstieg verhindern.

Gegen die Verheerungen der genannten vier Raupen sind fast verschwindend die gelegentlich auch einmal auftretenden Schäden des Kiefernschwärmers, **Sphinx pinastri** L. (S. 757 u. S. 1342), der **Orygia antiqua** L. (S. 799—801 u. Fig. 232), sowie die einiger anderer Spanner, **Geometra prosapiaria** L. (S. 969) und **G. liturata** Cl. (S. 971). Ganz vereinzelt haben auch an Kiefern gefressen **G. crepuscularia** Hbn. und **G. consortaria** Fabr. (S. 972).

Eine ganz besondere Stellung unter den Kieferninsekten nehmen die beiden an Nadelholzarten lebenden Processionsspinner, Gattung **Cnethocampa** Stph., deshalb ein, weil ihre Raupen nicht nur Entnadelung und sogar Kahlfrass zu erzeugen, sondern auch in Folge der Giftigkeit ihrer Haare (S. 904—907) Menschen, Vieh und Wild zu schädigen vermögen. Der eigentliche Kiefern-Processionsspinner, **Cnethocampa pinivora** Tr. (S. 912—916, Fig. 266), welcher ausschliesslich auf die gemeine Kiefer beschränkt zu sein scheint, hat ein nur enges Verbreitungsgebiet im nordöstlichen Deutschland, während der völlig circummediterrane Pinien-Processionsspinner, **Cn. pityocampa** Schiff. (S. 916—921), die verschiedenen Kiefernarten seines südlichen Wohngebietes unterschiedslos angeht.

Die Lichtung der Kronen, sowohl der alten Kiefern in geschlossenen Beständen, wie an Ueberhältern, wird ausser durch Schneedruck und Pilzbeschädigungen vielfach durch Insektenangriffe verursacht. In erster Linie sind hierbei zu nennen die beiden Waldgärtner, d. h. der schwarze und der braune Kiefernmarkkäfer, **Hylesinus piniperda** L. und **H. minor** Th. Htg. (S. 462 u. S. 1321 u. 1322). Durch den Sommer- und Herbstfrass dieser Käfer in den Markröhren der Triebe (S. 470, Fig. 147) werden letztere so geschwächt, dass sie leicht vom Winde abgebrochen werden. Hierdurch entsteht nicht nur eine abnorme, fichtenähnliche Kronenform, sondern es werden mit der Zeit auch die Wipfel dürr. Durch Frass in der Bastschicht der Aestchen begünstigen die Kronenlichtung die hakenzähnigen Borkenkäfer, namentlich **Tomicus bidentatus** Hbst. (S. 501 u. 503, Fig. 166 u. S. 1327), ferner **Hylesinus minimus** Fabr. (S. 505) und der kleine Kiefernzweigbock, **Lamia fasciculata** de Geer (S. 569), welch letzterer, ebenso wie die beiden genannten Borkenkäfer, auch in den Zweigen jüngerer Kiefern brütet, aber grössere Bedeutung nur für die Kronen der Althölzer besitzt.

Das Absterben der ganzen Krone wird häufig durch das Brutgeschäft des kleinen Waldgärtners, des **Hylesinus minor** Th. Htg.,

verursacht, der seine doppelarmigen Wagegänge mit kurzen Larvengängen (S. 463, Fig. 146 u. S. 1322) und in das Holz radial eindringenden Puppenwiegen besonders gern unter der glatten Spiegelrinde der oberen Stammtheile anlegt, aber auch in Kiefern mittleren Alters überall dort brüten kann, wo die von ihm bevorzugte Rindenbeschaffenheit vorhanden ist. Dieser Käfer bereitet auch zweifellos die Stämme für das Brutgeschäft seines nächsten Verwandten, des **Hylesinus piniperda** L. (S. 462), vor, der gern in kränkelnde Stämme geht, sich daher in den Beständen namentlich nach grösseren Raupenfrassen vermehrt und alsdann die besondere Aufmerksamkeit der Forstverwaltung beansprucht. Doch kann letzterer auch primär durch seine mehr unter starker Rinde vorkommenden Lothgänge mit hakenförmigem Anfangstheile, mehr wagerechten Larvengängen und nicht in das Holz eindringenden Puppenwiegen grosse Schäden anrichten. Seine Bekämpfung wird dadurch sehr erleichtert, dass er besonders gern die gefällten Kiefern annimmt, so dass die Stämme jedes Kiefernschlages zugleich auch Fangbäume darstellen und daher stets rechtzeitig entrindet werden sollten. An liegenden Stämmen haben seine Lothgänge keine bestimmte Richtung, sie können sowohl wurzel- wie spitzenwärts von dem Bohrloch aus verlaufen, während sie am stehenden Stamme ausschliesslich von unten nach oben gefressen werden, was wir als Berichtigung unserer ersten Angabe (vgl. S. 464 u. 1321, Fig. 351) nochmals betonen.

Als Begleiter des schwarzen Kiefernbastkäfers tritt an starken Stämmen öfters der grosse 12zähnige Kiefernborkenkäfer, **Tomicus sexdentatus** Börn. (S. 494), auf, dessen mitunter meterlange Lothgänge und breite kurze Larvengänge (S. 1325 u. 1326, Fig. 352) mit keiner anderen Frassfigur zu verwechseln sind. Auch er ist mehr secundär schädlich. Für die Arve ist neuerdings hervorragend gefährlich geworden der Arvenborkenkäfer, **Tomicus Cembrae** Heer. (S. 507 u. 1328).

Gegen die genannten Borkenkäfer treten an Bedeutung weit zurück der sechszähnige Kiefern-Borkenkäfer, **Tomicus acuminatus** Gyll., der vielzähnige Kiefern-Borkenkäfer, **T. Laricis** Fabr., und seine selteneren Verwandten, **T. suturalis** Gyll., **T. proximus** Eichh., sowie der südliche **T. rectangulus** Eichh. (S. 496—501 u. S. 1325).

Gelegentlich gehen auch an Kiefer einige gewöhnlich an anderen Nadelhölzern vorkommende Borkenkäfer. Von den an stärkeren Stämmen brütenden ist besonders **Tomicus amitinus** Eichh. zu erwähnen (S. 508, Fig. 169), der lange mit **T. typographus** L. verwechselt wurde. Doch ist auch für letztere Art wenigstens die Möglichkeit der künstlichen Zucht in Kiefernknüppeln nachgewiesen (S. 1328). Praktisch ohne Bedeutung für die Kiefer ist der gelegentliche Frass von **Tomicus chalcographus** L. (S. 517), **T. curvidens** Germ. (S. 490), **T. micrographus** Gyll., **T. Lichtensteinii** Ratz. und **T. glabratus** Eichh. (S. 524—526), obgleich letztere beide Arten bisher ausschliesslich in Kiefern gefunden wurden. Das gleiche gilt von **T. Abietis** Ratz., **T. asperatus** Ratz., **T. pusillus** Gyll. und **T. cinereus** Hbst. (S. 526—528), desgleichen von **Hylesinus poligraphus** L. (S. 518). Auch der mehr secundär und in Meterstössen und Stöcken brütende **Hylesinus palliatus** Gyll. (S. 521) ist für die Kiefer ganz gleichgiltig.

Etwas beachtenswerther ist der mitunter an Kiefernstangen vorkommende Frass des gewöhnlich nur in Fichtenwurzeln brütenden Riesen-Bastkäfer, **Hylesinus micans** Kug. (S. 458 u. 1319).

Durch sein Brutgeschäft unter der dünnen Rinde von Kiefernstangenhölzern und in den Kronen alter Kiefern ist an Bedeutung dem **Hylesinus minor** Th. Htg. sehr ähnlich, der Kiefernstangen-Rüsselkäfer, **Pissodes piniphilus** Hbst. (S. 380 u. 1308), dessen Strahlenfrass aber nicht mit den Wagegängen des Bastkäfers verwechselt werden kann. Besonders in der neueren Zeit wird seine Schädlichkeit ernstlich betont. Er ist ein ausschliesslicher Kiefernfeind, während sein grösserer Verwandter, der braune Kiefernbestands-Rüsselkäfer, **Pissodes Pini** L. (S. 388—391, Fig. 136), der mehr die älteren Stämme bevorzugt, auch aus Fichte bekannt wurde.

Nur im Südwesten und in Seekiefer sind ernstlich durch die Bastgänge ihrer Larven ein blauer Prachtkäfer, **Buprestis cyanea** Fabr. (S. 318 u. 319), sowie **Lamia Galloprovincialis** Oliv. (S. 568) schädlich geworden, nur im Osten ein bei uns die Fichte bevorzugender Bockkäfer, **Callidium luridum** L. (S. 564 bis 567). Ganz gleichgiltig sind die in abgestorbener starker Kiefernborke behufs Ueberwinterung und Verpuppung angelegten Gänge der auf Farrenkräutern fressenden Larve einer Blattwespe, **Tenthredo cingulata** Fabr. (S. 654).

Den Uebergang von den physiologisch wirkenden Insektenfeinden zu den technisch beachtenswerthen machen die Holzwespen (S. 674 bis 681), namentlich die gemeine Holzwespe, **Sirex juvencus** L. (S. 676), die besonders in der von uns nur als Varietät aufgeführten schwarzfühlerigen, neuerdings gewöhnlich als S. noctilio Fabr. bezeichneten Form ein gemeiner Kiefernbewohner ist. **S. gigas** L. (S. 676 u. 677) ist dagegen nur selten in Kiefer beobachtet. Die grossen weissen, mit 3 Paar stummelförmigen Brustfüssen und einem chitinisirten Afterdorn versehenen Larven haben eine so langsame Entwickelung und sind zugleich so zählebig, dass sie sich oft erst nach Verarbeitung des Holzes verwandeln und die Wespe sich daher öfters aus Balken und Hausgeräthen herausfrisst. Stämme, aus denen die Wespen bereits ausschlüpften, sind an den grossen, kreisrunden Fluglöchern kenntlich.

Unter den technisch schädlichen, namentlich in gefällten Stämmen in geschwärzten Holzgängen brütenden Borkenkäfern ist wirklich beachtenswerth der typische Leitergänge verfertigende liniirte Nadelholzbohrer, **Tomicus lineatus** Oliv. (S. 540—544, Fig. 177 *A* u. *B*).

Der in Familiengängen brütende **T. Saxesenii** Ratz. (S 544) und der Gabelgänge anfertigende, mehr südliche Kiefernbohrkäfer, **T. eurygraphus** Ratz. (S. 546), sind für uns dagegen ziemlich bedeutungslos. Blos in Werkholz, Balken, Hausrath, und zwar auch kiefernem, werden schädlich einige Nagekäfer, namentlich **Anobium domesticum** Fourc, **A. pertinax** L. und **A. rufo-villosum** de Geer. Der ärgste Feind berindeter Nadelholzabschnitte, der namentlich nicht vergiftete Sammlungsfrassstücke gern zerstört ist **Anobium molle** L. (S. 346).

Der Hausbock, **Callidium bajulus** L. (S. 583 u. 1331), ist besonders ein Feind des verarbeiteten Werkholzes und kann sogar Blockhäuser zerstören.

In Kiefernstöcken und abgestorbenen Kiefern brüten einige Prachtkäfer, **Buprestis flavopunctata** de Geer und **B. Mariana** L. (S. 318), sowie verschiedene Bockkäfer, **Rhagium inquisitor** L., **Rh. bifasciatum** Fabr., **Prionus coriarius** L., **Spondylis buprestoïdes** L. und **Lamia aedilis** L. (S. 570 und 571).

Die natürliche Besamung und die Samenernte werden mitunter auch von Insekten beeinträchtigt. Das gelegentliche Benagen der männlichen Blüthen durch die Maikäfer (S. 299) hat bei der überaus grossen Pollenmenge der Kiefer kaum ernstliche Bedeutung. Etwas ernstlicher kann schaden der in den Kiefernzapfen durch die Larven von **Pissodes validirostris** Gyll. (S. 400 u. 401) und **Anobium abietinum** Gyll. (S. 345), sowie durch die Räupchen von **Phycis abietella** Zk. (S. 1077, Fig. 296) verübte Frass.

Den geernteten Samen auf den Samendarren zerfrisst öfters die polyphage Raupe eines anderen Kleinschmetterlings, des Kiefersamenzünslers, **Phycis elutella** Hbn. (S. 1081 u. Taf. VII, Fig. 3).

Wir wenden uns nun zu der Betrachtung der wichtigeren Feinde der übrigen Kiefernarten.

Die Bergkiefer

kann von allen Feinden der gemeinen Kiefer, die das rauhere Klima und die langen Winter ihrer hochgelegenen Standorte ertragen und ihre Entwickelung auf torfigem und moorigem Untergrunde vollenden können, gelegentlich angenommen werden. Doch sind bisher nur wenige Arten ernstlich schädlich geworden. Hervorzuheben ist aber, dass ein Insektenfrass, der ausgedehntere Bestände der als Knieholz, Krummholz, Legföhren oder Latschen bekannten strauchartigen Hochgebirgsformen zum Eingehen bringt, gewöhnlich recht unangenehm wird, da der Wiederanbau namentlich an Lehnen recht schwierig ist und die Entwaldung dieser Lehnen die Lawinengefahr vermehrt, also auch für tiefer gelegene Waldbestände mittelbar verhängnissvoll werden kann.

Wo solche Schäden eintraten, sind sie gewöhnlich durch das Zusammenwirken verschiedener Insektenarten verursacht worden. Unter den Borkenkäfern sind hierbei durch Zerstörung der saftleitenden Rindenschichten besonders die hakenzähnigen Borkenkäfer, namentlich **Tomicus bistridentatus** Eichh. (S. 504 u. 1327) betheiligt, sowie ferner **T. chalcographus** L. (S. 517 u. 1328). Durch Nadelfrass schaden oft in ausgedehntem Masse die Buschhornblattwespen, nach älteren, besonders im Riesengebirge gemachten Wahrnehmungen, **Lophyrus similis** Th. Htg. (S. 646), nach neueren auch **L. rufus** Retz. (S. 1335). Durch Vernichtung der einzelnen Nadelpaare vermehrte den Schaden die Kiefernnadelscheiden-Gallmücke, **Cecidomyia brachyntera** Schwäg. (S. 1119).

Die Arve.

Für diese Holzart, die ja gleichfalls ein Hochgebirgsbaum ist, gelten zunächst dieselben allgemeinen Gesichtspunkte, welche wir soeben für die Bergkiefer hervorhoben. Ausserdem ist darauf hinzuweisen, dass sie auch einige Feinde mit dem zweiten hochstämmigen Hochgebirgs-Nadelholze, der Lärche, theilt.

Beiden scheint gemeinsam zu sein und recht ernstlich schädlich zu werden ihr grösster Borkenkäfer, der gleichfalls auf die Hochlagen der Alpengegenden beschränkte **Tomicus Cembrae** Heer. (S. 510 u. 1328). Die hakenzähnigen Kiefernborkenkäfer, namentlich **Tomicus quadridens** Th. Htg. und **T. bistridentatus** Eichh. (S. 503 u. 1327), und der gleichfalls als Gebirgsthier bekannte **Hylesinus glabratus** Zett. (S. 524) kommen auch auf Arve vor, und namentlich die ersteren scheinen recht unangenehm werden zu können.

Als besonders den jungen Arvenbeständen schädlich hat neuerdings Bourgeois eine Blattwespe hervorgehoben, **Lophyrus pallipes** Fall. (S. 1335). Erinnert sei ferner daran, dass die Kiefernschonungs-Gespinnstwespe, **Lyda erythrocephala** L. (S. 649), eine besondere Vorliebe für die fünfnadeligen Kiefern zu haben scheint.

Gleichfalls von Bourgeois wurde kürzlich eine der Kiefernnadelmotte nächstverwandte Art, die Arvennadelmotte, **Tinea copiosella** Frey (S. 1351), als Arvenschädling in der Schweiz nachgewiesen. Dass der graue Lärchenwickler, **Tortrix pinicolana** Zll. (S. 1039) gelegentlich von der Lärche auf Arve übergeht, ist schon länger bekannt.

Die südlichen Kiefernarten,

besonders die Schwarzkiefer, die Seekiefer und die Aleppokiefer, leiden wohl sicher ebenfalls gelegentlich von den meisten vorstehend aufgeführten Feinden der gemeinen Kiefer, doch wissen wir hierüber verhältnissmässig wenig, da in ihrem Verbreitungsgebiete der Forstinsektenkunde bisher nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Als Insekten, die vorzugsweise als beachtenswerthe Feinde der südlichen Kiefernarten auftreten, während sie der gemeinen Kiefer nur gelegentlich schädlich wurden, sind unter den Käfern zu nennen der blaue Prachtkäfer, **Buprestis cyanea** Fabr. (S. 318), der von Perris als hervorragender Feind der Seekiefern in Südfrankreich bezeichnet wird, ferner unter den Borkenkäfern, **Tomicus rectangulus** Eichh. (S. 500) und **T. Lipperti** Hensch. (S. 502 u. 503), die bisher wohl ausschliesslich aus dem Süden bekannt wurden, ein gleichfalls nur im Süden vorkommender grosser Bockkäfer, **Lamia Galloprovincialis** Oliv. (S. 568), und der gelbe Kiefernblattkäfer, **Cryptocephalus Pini** L. (S. 610 u. 611), der in Südfrankreich nach Perris oftmals die Nadeln in lückigen Seekiefernschonungen befrisst.

Unter den Grossschmetterlingen der Kiefernarten ist ausschliesslich dem Mittelmeergebiete eigenthümlich der Pinien-Processionsspinner, Cnethocampa pityocampa SCHIFF. (S. 916), dessen grosse, weisse, ballenförmige, den Winter über an den Zweigen der südlichen Kiefernbestände hängende Nester jedem Besucher ebenso auffallen, wie später im Frühjahre die langen Processionen der erwachsenen Raupen, die an „Giftigkeit" ihre Verwandten noch zu übertreffen scheinen.

Die Weymouthskiefer.

Dieser Holzart ist, so viel wir wissen, von den zahlreichen neuweltlichen Insektenfeinden der Amerikanischen Kiefern, welche sich nach PACKARD's „Fifth report of the United States entomological commission on the insects injurious to forest and shade trees, Washington 1890" auf ungefähr 170 Arten belaufen, kein einziger nach Europa gefolgt. Ueber den Schädling, von dem dies einzig und allein vielleicht zu vermuthen wäre, weil er bei uns dieser Holzart eigenthümlich zu sein scheint, von dem Weymouthskiefern-Chermes, *Chermes Strobi* TH. HTG., auch *Ch. corticalis* KLTB. genannt, wissen wir noch viel zu wenig, um sicher zu entscheiden, ob er mit dem Amerikanischen Chermes pinicorticis H. OSBORN identisch ist. Doch schädigt auf jeden Fall diese einen bläulichen Wachswolleüberzug auf der Rinde bildende Laus (S. 1238 u. 1239) in unseren Anpflanzungen die jungen Stämme mitunter nicht unbeträchtlich.

Dagegen sind sehr viele der Feinde unserer einheimischen Kiefer auf den bei uns kultivirten Weymouthskiefern beobachtet worden, und es ist sehr wahrscheinlich, dass alle Kiefernschädlinge gelegentlich auch diese Holzart annehmen. Ernstlichere Schäden haben an ihr bereits verursacht der braune Kiefernbestands-Rüsselkäfer, Pissodes Pini L. (S. 388 u. Fig. 136), der schwarze Kiefernmarkkäfer, Hylesinus piniperda L. (S. 465), der zweizähnige Borkenkäfer, Tomicus bidentatus HBST. (S. 503), die Kiefernschonungs-Gespinnstwespe, Lyda erythrocephala L. (S. 649), und die Raupe der Nonne, Liparis monacha L. (S. 816).

Die gemeine Lärche,

Larix Europaea DEC.,

ursprünglich ein echter Hochgebirgsbaum der Alpen und Karpathen, ist die einzige Art der Gattung, die für uns in Betracht kommt, da der weite Verbreitungsbezirk ihrer nahen Verwandten, der Sibirischen Lärche, L. sibirica LEDEB., ausserhalb des Bereiches der Forstwirthschaft im engeren Sinne liegt. Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts wurde die gemeine Lärche aber in ganz Mittel- und in dem ge-

mässigteren Theile von ganz Nord-Europa eingeführt, sowohl in den Mittelgebirgen, wie im Flachlande. Die Hoffnungen, die man in forstlichen Kreisen auf die Einbürgerung dieser schnellwüchsigen und sehr gut verwerthbaren Holzart setzte, haben sich aber bekanntlich nicht erfüllt, da bereits seit längerer Zeit die ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes künstlich erzogenen Lärchenbestände einen wesentlichen Rückgang zeigen und neue Kulturen vielfach kränkeln.

Diese Erscheinungen, die man häufig als „Lärchenkrankheit" zusammenfasst, entstehen nach unserer Ansicht durch den Einfluss solcher nach Klima und Bodenbeschaffenheit ungeeigneter Standorte in Verbindung mit den Angriffen des Lärchenkrebspilzes, **Peziza Willkommii** R. Htg., und verschiedener specifischer, nicht gleich ihrer Wohnpflanze vom Klima leidender Insektenschädlinge, namentlich der Lärchenminirmotte, **Tinea laricella** Hbn. Der Versuch, ausschliesslich die Insektenfeinde als die Ursache der Lärchenkrankheit hinzustellen (vgl. S. 1045 u. a. 1051), scheint uns nicht geglückt. Auf jeden Fall sind mehrere derselben aber sehr ernstlich schädlich, was um so bedauerlicher ist, als gerade gegen diese die Abwehrmassregeln äusserst schwierig sind.

Die wichtigsten Feinde der Lärche in ihrer Hochgebirgsheimat sind Kleinschmetterlinge und eine Gallmücke.

Die zunächst im Inneren der Nadelbüschel fressenden, später aber die Bäume wirklich entnadelnden Räupchen des grauen Lärchenwicklers, **Tortrix pinicolana** Zll. (S. 1038 u. 1352, Taf. VIII, Fig. 12), bedrohen besonders neuerdings ernstlich die Erhaltung der Lärchenbestände in den Schweizer Alpen. Dieser Wickler ist allerdings kein specifisches Lärcheninsekt, da er durch ganz Nord-Europa vereinzelt auch an anderen Nadelhölzern vorkommt (S. 1352), doch ist er trotzdem als wirklicher Feind der Lärche nicht in ihr weiteres Anbaugebiet gefolgt.

Dies that dagegen im ausgedehntesten Massstabe die Lärchenminirmotte, **Tinea laricella** Hbn. (S. 1041 u. 1354, Fig. 290 u. Taf. VIII, Fig. 17). Nicht blos in dem gesammten Alpengebiete, sondern auch in den Mittelgebirgen und im Flachlande werden mehr weniger regelmässig die Lärchenbestände im Frühjahre durch die die Nadeln aushöhlenden und in den auf diese Weise hergestellten Säcken an den Triebenden überwinternden kleinen Räupchen dieser Motte so beschädigt, dass sie oft auf weite Strecken wie erfroren aussehen.

Gleichfalls nicht auf den ursprünglichen Hochgebirgsbezirk der Lärche beschränkt bleiben die Schäden der Lärchenknospen-Gallmücke, **Cecidomyia Kellneri** Hensch. (S. 1123, Fig. 312), deren röthliche, kopf- und fusslose kleine Larve in dem Herz der Kurztriebe lebt und das Ausschlagen der von ihr bewohnten im Frühjahre ver-

hindert. Dieser Angriff bezieht sich also auf die einzelnen Kurztriebe. Schlagen dagegen im Frühjahre die gesammten Kurztriebe eines Zweigendes nicht aus, so sitzt der Schädling tiefer, in der Rinde und dem Baste des Triebes selbst. Es ist dies die äusserst kleine Raupe der Lärchentriebmotte, **Tinea laevigatella** H. Sch. (S. 1051 u. 1052, Fig. 292, u. Taf. VIII, Fig. 22).

Weniger wichtig scheinen uns die Schäden zu sein, welche die gewöhnlich als *Chermes Laricis* (S. 1238) bezeichneten Afterblattläuse an den einzelnen Lärchennadeln hervorbringen. Die Nadeln werden geknickt durch das Saugen der jungen Larven, die aus den Eierhäufchen der an der Rinde und den Knospen überwinternden Mütter hervorgehen. Diese Schädlinge sind aber nicht, wie man bisher glaubte, specifische Lärcheninsekten, sondern auf Lärche auswandernde Generationen von zwei Fichtentriebgallen-Läusen, von **Chermes Abietis** L. und **Ch. strobilobius** Kltb. (S. 1221—1230).

Ausschliesslich auf Lärche angewiesen ist dagegen der Lärchen-Rindenwickler, **Tortrix Zebeana** Ratz. (S. 1047—1051, Fig. 291, u. Taf. VIII, Fig. 8). Die Raupe des eine 2jährige Generation besitzenden Falters verbildet die Stämmchen der jüngeren und die Aeste der älteren Lärchen durch ihre knotigen Harzgallen. Dieser Schädling folgte der Lärche bis in ihre Anbaugebiete und ist nunmehr in ganz Deutschland verbreitet.

Auch Blattwespen schädigen gelegentlich durch den Nadelfrass ihrer Afterraupen die Lärchen, doch blieben sie bisher meist ziemlich harmlos. Es sind dies die grosse, die kleine schwarze und die kleine gelbbäuchige Lärchen-Blattwespe, **Nematus Erichsonii** Th. Htg., **N. Laricis** Th. Htg. und **N. Wesmaëli** Tischb. (S. 661).

Gleichfalls auf jungen Lärchen, aber auch nur ganz gelegentlich, sind einige Grossschmetterlingsraupen schädlich geworden, die des Mondfleck-Bürstenspinners, **Orgyia selenitica** Esp. (S. 798), und die von zwei Eulen, **Noctua exoleta** L. und **N. vetusta** Hbn. (S. 948).

Wirklich monophage Lärchenborkenkäfer giebt es nicht. Doch wird in den Alpen der achtzähnige Arvenborkenkäfer, **Tomicus Cembrae** Heer (S. 510 u. 1328), und auch bei uns der nächstverwandte **T. amitinus** Eichh. (S. 506), ferner der besonders in hohen Lagen auftretende **Tomicus bistritendatus** Eichh. den alten Lärchenstämmen gefährlich, und es können diese Arten immer noch eher als specifische Lärchenfeinde angesehen werden, als der nach der Lärche benannte **Tomicus Laricis** Fabr. (S. 499), der eigentlich ein Kiefernkäfer ist.

Ausser den genannten Formen kommen nun aber namentlich in dem Anbaugebiete der Lärche viele andere, entweder überhaupt polyphage oder wenigstens auf die verschiedensten Nadelhölzer angewiesene Insekten an dieser Holzart vor.

Im Anschluss an die zuletzt erwähnten Borkenkäfer nennen wir als gleichfalls in Lärche brütend: **Tomicus chalcographus** L. (S. 516, Fig. 171),

T. curvidens Germ. (S. 489—491, Fig. 160), **T. bidentatus** Hbst. (S. 501—504, Fig. 166) und **T. pusillus** Gyll. (S. 527).

Ferner von Bastkäfern: **Hylesinus piniperda** L. (S. 462 und 1321), **H. palliatus** Gyll. (S. 521), **H. pilosus** Ratz. (S. 528) und nach Altum wohl auch **H. poligraphus** L. (S. 518).

Etwas wichtiger scheint gelegentlich für die Lärchenstämme werden zu können der zerstörende Fichtenbock, **Callidium luridum** L. (S. 564 und S. 1331). Die Zweige der Lärche können durch äussere Angriffe gelegentlich schädigen die Hornisse, **Vespa crabro** L. (S. 723), durch Schälungen und ganz ausnahmsweise eine Blattlaus, **Lachnus exsiccator** Alt. (S. 1201), durch ihr Saugen.

Kahlfrass an älteren und jüngeren Lärchen können bei Massenvermehrung erzeugen die Maikäfer, **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. (S. 296), sowie der grosse Schwammspinner, **Liparis dispar** L. (S. 794, Taf. V, Fig. 1), und die Nonne, **L. monacha** L. (S. 816, Taf. IV, Fig. 1). Doch hat bei dieser alljährlich ihre Nadeln ersetzenden Holzart ein solcher Kahlfrass viel geringere Bedeutung als bei den übrigen Nadelhölzern.

Auch die Raupen von **Bombyx Pini** L. (S. 871, Taf. III), **Sphinx pinastri** L. (S. 757) und **Tortrix piceana** L. (S. 1012, Taf. VII, Fig. 7 u. 8) sind gelegentlich schon an Lärche gefunden worden.

Die bisher aufgeführten Lärchenfeinde sind vornehmlich Bestandsverderber. Wir wenden uns nun zu den Kulturverderbern.

Dass auch der gesäete, aufgehende Samen, die Keimlinge und die jungen Pflanzen geschädigt werden können, ein Schaden, der zumeist in den Saatkämpen beobachtet wird, versteht sich von selbst. Den aufgehenden Samen haben einmal Tausendfüsse, **Blanjulus guttulatus** Bosc. (S. 1279), vernichtet, desgleichen Drahtwürmer, d. h. **Agriotes**-Larven (S. 331). Die Larven einer Schnake, **Tipula crocata** L. (S. 1133), sowie die der rothköpfigen Blumenfliege, **Anthomyia ruficeps** Meig. (S. 1145), benagen gelegentlich die Wurzel- und Stengelrinde jüngerer Sämlinge. Die 1jährigen Pflanzen werden ausserdem mitunter noch durchgebissen von der Raupe der Wintersaateule, **Noctua segetum** Schiff. (S. 942). Durch Beschädigung der Wurzeln jüngerer und älterer Pflanzen können in den Saatkämpen sehr schädlich werden die Maulwurfsgrille, **Gryllotalpa vulgaris** Latr. (S. 268), und Maikäferengerlinge (S. 296), sowie verschiedene **Otiorrhynchus**-Larven (S. 1306).

Durch plätzenden Rindenfrass an den Stämmen junger Lärchen wird in den Kulturen gefährlich der grosse braune Rüsselkäfer, **Hylobius Abietis** L. (S. 421), der mitunter auch die Triebe in älteren Lärchenkulturen benagt (S. 1315), während sein nächster, aber recht seltener Verwandter, **H. piceus** de Geer (S. 415), der mitunter wohl auch als „Lärchenrüssler" bezeichnet wird, vorläufig nur verdächtig ist.

Die Nadeln junger Lärchen hat schon einmal in schädigender Weise befressen ein kleiner grüngrauer Rüsselkäfer, der sonst nur an Laubholz auftretende **Polydrusus cervinus** L. (S. 410).

Auch in jüngeren Lärchenstämmchen kann in der Nähe des Wurzelanlaufes brüten der Kiefernkultur-Rüsselkäfer, **Pissodes notatus** FABR. (S. 377, Taf. II, Fig. 6).

Technisch schädlich können in Lärchenholz werden der liniirte Nadelholzbohrer, **Tomicus lineatus** OLIV. (S. 640), der in geschwärzten Leitergängen brütet, sowie der in Familiengängen brütende **T. Saxesenii** RATZ. (S. 544) und die gelbe Fichtenholzwespe, **Sirex gigas** L. (S. 677). Die Larve der letzteren, als Imago durch grosse kreisrunde Löcher den Baum verlassenden Wespe ist neuerdings besonders in Dänemark in starken Lärchen beobachtet worden.

Die Birken,

besonders die nordische Weissbirke, **Betula alba** L., und die mitteleuropäische Weissbirke, **B. verrucosa** EHRH.

Die beiden in der Ueberschrift genannten Arten, die einzigen, welche forstlich eine grössere Bedeutung haben, scheinen durchweg die gleichen Insektenschädlinge zu ernähren und können daher hier zusammengefasst werden.

Da die Erziehung von Birkenpflanzen im Saatkamp nur ausnahmsweise vorkommt, wird über Schädigungen der Keimpflänzchen kaum berichtet, doch sind deren Wurzeln sicher sowohl in den Saatkämpen, wie im Walde durch die allgemeinen Keimpflanzenfeinde, die Maulwurfsgrille, **Gryllotalpa vulgaris** LATR. (S. 268), die Engerlinge, wahrscheinlich namentlich durch die Sandböden vorziehenden Larven von **Melolontha Hippocastani** FABR. (S. 1290), und die mehlwurmähnlichen Drahtwürmer, d. h. Elateridenlarven (S. 330), bedroht und häufig geschädigt. Als Ausnahme zu betrachten ist eine Schädigung der Birkenkeimpflänzchen durch die Feldgrille, **Gryllus campestris** L. (S. 272 u. 1289). Nach HESS [**XXI**, 2. Aufl. II, S. 49] sollen gelegentlich die Blätter der Keimpflänzchen von der sonst nur den Gartengewächsen schädlichen **Haltica oleracea**, dem Kohl-Erdfloh (S. 605), zerfressen werden.

Auf sandigem Boden werden auch die Seiten- und Pfahlwurzeln der älteren Birkenpflanzen durch den grössten, bis 8 *cm* langen Engerling, die Larve des Walker's, **Polyphylla fullo** L., durchbissen, ein Schaden, der bei der Aufforstung von Flugsand und Dünen stark ins Gewicht fällt (S. 310).

Die jüngeren Birkenheistern, Zweige und Stockausschläge können gelegentlich äusserlich geschädigt werden durch den breiten, plätzenden Rindenfrass der Hornisse, **Vespa crabro** L. (S. 723, 724 u. 1340), und die schmalen Ringelungen einer Keulen-Blattwespe, **Cimbex variabilis** KLUG (S. 662 u. 665, Fig. 191), welch letztere aber nur an jungen, höchstens 3jährigen Trieben vorkommen.

Die Birkenheistern gehen ferner öfters ein an dem die saftleitenden Rindenschichten zerstörenden, mäandrischen Frasse der Larven verschiedener kleiner Prachtkäfer, namentlich des **Agrilus viridis** L. (Taf. II, Fig. 13) und des **A. betuleti** Ratz. (S. 319). Mit diesen Schädlingen vergesellschaftet hausen in dem Holze der Birkenheistern in geschwärzten, stricknadeldicken Gängen die Larven des ungleichen Holzbohrers, **Tomicus dispar** Fabr. (S. 549), die gleichfalls die Heistern zum Eingehen bringen.

Jüngere Birken und Stockausschläge können durch den meist ziemlich tief unten oder von den Schneidelstellen aus als Unterhöhlung der Rinde beginnenden, dann aber in das Holz eindringenden Frass der 16füssigen, weisslichen Raupen des Erlen-Glasschwärmers, **Sesia spheciformis** Grng., und des kleinen Birken-Glasschwärmers, **S. culiciformis** L., leiden (S. 764). Die Thäter verräth der austretende krümlige Koth und später die aus dem Flugloch hervorragende braune Puppenhülle (S. 765, Fig. 225).

Langfaserige, um die Angriffsstelle zu Polstern gehäufte und von dem austretenden Safte befeuchtete Nagespäne dienen zur Unterscheidung des ähnlich unter der Rinde und später im Holzkörper stattfindenden Frasses der gleichfalls weissen, braunköpfigen, aber ganz fusslosen Larve des Erlenrüsslers, **Cryptorrhynchus Lapathi** L. (S. 391 u. 393), der aber meist nur an Stockausschlägen und Zweigen vorkommt. In jüngeren Zweigen und älteren Stämmen lebt auch die grosse, hellgelbe, schwarzköpfige und schwarzgepunktete Raupe des Blausiebes, **Cossus Aesculi** L. (S. 774), die junge Stämmchen auch tödten kann.

Von Aufastungsstellen aus können auch Anobienlarven in das Holz eindringen, namentlich **Anobium plumbeum** Ill. (S. 344). Im Holze unterdrückter Stangen und in Stöcken brüten **Tomicus signatus** Fabr., **T. domesticus** L. (S. 542) und **T. Saxesenii** Ratz. (S. 545). In älterer Birkenrinde und in Birkenmasern lebt die kaum merklich schädliche Raupe von **Sesia scoliaeformis** Bkh. (S. 766), und in Höhlungen dieser Rinde kommt gelegentlich die langschnäbelige Baumlaus **Lachnus longirostris** Alt. vor. (S. 1210). Ob wirklich die Larve einer Fliege, **Stegana curvipennis** Fall., durch Rindenfrass ältere Birken tödten kann, ist vorläufig noch unsicher (S. 1149). Ganz belanglos scheinen die an Birkenrinde saugenden, miesmuschelähnlichen Schildläuse der Untergattung Mytilaspis Sign. zu bleiben (S. 1259).

Der charakteristischeste Schädling für ältere Birkenstämme ist der Birken-Splintkäfer, **Scolytus Ratzeburgii** Jans. (S. 483 u. 1325), dessen grosse, einen Lothgang aufweisende Frassfigur schon am unentrindeten Stamme durch die wie mit grobem Schrote geschossenen, meist in einer senkrechten Reihe stehenden Luftlöcher kenntlich ist. Gelegentlich soll nach Hess auch **Scolytus rugulosus** Ratz. (S. 486) in Birken fressen.

Die jungen Triebe schädigen durch äusserlichen Knospen- und Rindenfrass eine Reihe von Rüsselkäfern, unter denen besonders hervorzuheben sind **Strophosomus Coryli** Fabr. (S. 405), **Brachyderes incanus** L. (S. 406), **Polydrusus cervinus** L. (S. 410) und wohl auch

Phyllobius argentatus L. (S. 409, Taf. II, Fig. 4). Wo Birken auf ungerodeten Nadelholzschlägen oder in deren Nähe angebaut werden, kann sich gelegentlich der grosse braune Rüsselkäfer, **Hylobius Abietis** L., an dem Frasse betheiligen (S. 422).

In den Birkenknospen fressen gelegentlich die Raupen von **Tinea milvipennis** Zll. und **Tin. lutipenella** Zll. (S. 1061). Durch Verspinnen der jungen Blätter an den Zweigspitzen und Fressen derselben kann auch **Tortrix ferrugana** Tr. (S. 1058 u. Taf. VII, Fig. 4 u. 5) die Triebentwickelung schädigen. Nach anderen Angaben soll die Raupe in der Markröhre dieser Triebe leben (S. 1058 u. 1059). Dicht besetzen oft Blattläuse die Triebspitzen, namentlich die Birkenzweigspitzen-Blattlaus, **Vacuna Betulae** Kltb. (S. 1211), und eine Gallmilbe, **Phytoptus calycophthirus** Nal., hält die Endknospen in der Entwickelung zurück und verwandelt sie in zapfenartige Gebilde (S. 23 u. 1277).

Charakteristische, tütenförmige Blattbeschädigungen verursacht sehr häufig ein kleiner, als Trichterwickler bekannter, schwarzer Rüsselkäfer, **Rhynchites Betulae** L. (S. 358, Fig. 133), doch ist er kaum ernstlich schädlich.

Noch weniger beachtenswerth sind die gelegentlich auch aus Birkenblättern gefertigten Röllchen seines Verwandten, des rothen, langhalsigen **Apoderus Coryli** L. (S. 357, Fig. 131). Als Blattminirer tritt die Larve von **Orchestes Ilicis** Fabr. auf (S. 396). Die Blätter selbst be- und zerfressen als Käfer **Polydrusus cervinus** L. (S. 410), **Phyllobius Piri** L. und **Ph. glaucus** Scop. (S. 411), die oben genannten, zunächst die Knospen und die Rinde benagenden Rüsselkäfer, sowie noch viele andere Verwandte.

Grössere, wirklich schädliche Entlaubung junger Birken haben Larven und Käfer von **Galeruca Capreae** L. hervorgebracht (S. 600, Taf. II, Fig. 1). Auch **Chrysomela aenea** L. (S. 607) soll an Birken gelegentlich fressen. Der häufigste und massenhafteste Kahlfrass an Birken wird aber durch die Maikäfer, **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. (S. 296), hervorgebracht.

Auch Blattwespen-Larven können Kahlfrass an Birken verursachen, namentlich die grossen, schön grünen, 22füssigen Larven von **Cimbex variabilis** Klug (S. 663) und die gelben oder grünlich blauen von **C. lucorum** L. (S. 663), desgleichen die kleineren gelben, aber stahlblau gezeichneten der blauschwarzen Birken-Blattwespe, **Hylotoma pullata** Zadd. (S. 666).

Sämmtliche an Birkenblättern fressende Schmetterlingsraupen konnten weder im eigentlichen Texte aufgeführt, noch hier nachgetragen werden. Besonders auffallend wird der Frass der Raupen von **Bombyx lanestris** L. (S. 781) durch ihre grossen, weissen Gespinnstnester, welche an den Birkenzweigen hängen.

Viel intensiver kann bei Massenvermehrung die Entlaubung durch die polyphagen Raupen des ungleichen Schwammspinners, **Liparis dispar** L. (S. 794, Taf. V, Fig. 1), und der Nonne, **Liparis monacha** L. (S. 816, Taf. IV, Fig. 1), sein. Auch die Raupen des Mondvogels, **Phalera bucephala** L. (S. 788), entblättern manchmal Birkenäste. Ein grösserer Frass ist nach Altum einmal durch die Raupe von **Endromis versicolora** L. (S. 1342) verursacht worden, und **Geometra**

boreata Hbn., deren Raupe meist als Buchenfeind forstschädlich auftritt, kann auch Bierknblätter vernichten (S. 977).

Als gelegentliche Feinde des Birkenlaubes sind noch namhaft im Kap. XI angeführt die Raupen von: **Vanessa Antiopa** L. (S. 753), **Sphinx Tiliae** L. (S. 758), **Halias prasinana** L. (S. 793), **Orgyia pudibunda** L. (S. 790), **Org. antiqua** L. (S. 801), **Liparis similis** Füssl. (S. 786), **Bombyx neustria** L. (S. 780, Taf. V, Fig. 2), **Noctua Coryli** L. (S. 951), **N. incerta** Hfn., **N. pulverulenta** Esp. (S. 953), **Geometra defoliaria** L., **G. aurantiaria** Esp. (S. 979), **G. aescularia** Schiff. (S. 980) und **G. pusaria** L. (S. 982). Doch sind ernstliche Schäden dieser Raupen kaum bekannt und dass gerade sie unter den vielen übrigen Birkenraupen hervorgehoben wurden, kommt nur daher, dass die meisten an anderen Holzarten beachtenswerth wurden.

Als Beschädigerin des Birkensamens, den sie zu einer kleinen Galle umbildet, tritt gelegentlich auf die Larve einer Gallmücke, **Cecidomyia Betulae** Winn. (S. 1356), ohne dass ihr wirkliche Bedeutung zukäme.

Die Erlen,

besonders die Schwarzerle, **Alnus glutinosa** Gärtn., die Weisserle, **A. incana** Willd., und in den Gebirgen die Grünerle, **A. viridis** Dec.

In der Literatur finden sich sehr viele Angaben, dass die einzelnen Erlenschädlinge die eine oder die andere der beiden ersten, oben genannten gemeinen Erlenarten bevorzugen, doch hat sich meist schliesslich herausgestellt, dass bei keinem Schädling von einer wirklichen Monophagie auf Schwarzerle oder Weisserle die Rede sein kann, höchstens von einer mehr zufälligen, örtlichen Bevorzugung. Auch die erst neuerdings gelegentlich erwähnten Insektenangriffe auf Grünerle gehen nicht von specifischen Schädlingen aus, und es können daher alle drei Arten, die auch im Allgemeinen nur wenig von Insekten leiden, hier zusammengefasst werden.

Ueber Schädigung der Erlenkeimpflänzchen durch Wurzelfrass wird kaum geklagt. Dies kommt bei der Schwarzerle wohl namentlich daher, dass die ihr zusagenden feuchten Standorte von den gewöhnlichen Feinden der Keimpflänzchen, der Maulwurfsgrille, den Drahtwürmern u. s. f., gemieden werden. Wo die Schwarzerle aber in trockeneren Saatbeeten erzogen wird, kann sie gewiss ebenso von diesen Feinden leiden, wie gelegentlich die überhaupt weniger auf Bruchboden angewiesene Weisserle.

Dagegen werden die Blätter und Stämmchen der ein- und zweijährigen Pflänzchen durch die Larven und Käfer des blauen Erlen-Blattkäfers, **Galeruca Alni** L. (S. 608 u. 1333, Taf. II, Fig. 2), so stark befressen, dass schon ganze Kulturen vernichtet wurden. Derselbe Schädling ist es auch, der öfters in Verbindung mit **Chrysomela aenea** L. (S. 607) das Laub der Erlen aller Altersklassen, namentlich aber der Sträucher, zerfrisst und dadurch Zuwachsverlust erzeugt.

Durch Benagen der Triebrinde kann auch dieser Holzart der grosse braune Rüsselkäfer, **Hylobius Abietis** L., schaden, wenn er in benachbarten Nadelholzstöcken seine Entwickelung durchmachte (S. 1315).

Von Käfern haben ferner durch Blatt- und Knospenfrass **Phyllobius glaucus** Scop. (S. 411) und **Ph. Urticae** de Geer (S. 1314) geschadet. Maikäfer nehmen auch Erlenlaub an, desgleichen **Anisoplia aenea** de Geer, **A. segetum** Hbst. und **Phyllopertha horticola** L. (S. 311) und in den Alpenländern eine Heuschrecke, **Pezotettix alpinus** Koll. (S. 274 u. 1289). Die Blätter, namentlich der Schwarzerle, skelettiren auch die Larven und Käfer des Eichen-Erdflohes, **Haltica Erucae** Oliv. (S. 605), und die Blattwickel verfertigenden Rüsselkäfer, **Rhynchites Alni** Müll., **Apoderus Coryli** L., **Attelabus curculionoïdes** L., **Rhynchites Betulae** L., verwenden auch Erlenblätter (S. 357—359).

Die grossen, 22füssigen polyphagen Afterraupen der Keulen-Blattwespen, **Cimbex variabilis** Klug., und **C. lucorum** L. (S. 662), gehen auch an Erlenblätter, und die kleineren, grünen, schwarz gezeichneten, mit dunklem Rückenstreifen versehenen Afterraupen der rothfleckigen Erlen-Blattwespe, **Selandria ovata** L., durchlöchern und zerfetzen die Erlenblätter oft recht merklich (S. 670); desgleichen gelegentlich die 20füssigen Afterraupen des gleichfalls polyphagen **Nematus septentrionalis** L. (S. 668).

Tortrix Crataegana Hbn. soll nach Altum in Verbindung mit verwandten Arten mitunter „fast Kahlfrass" erzeugen können, doch kommt auch diesem polyphagen, von uns bisher nicht erwähnten Wickler kaum Bedeutung zu. Dagegen ist nach demselben Forscher neuerdings eine kleine Motte, **Tinea fuscedinella** Zll., die er das „Rabenfederchen" tauft, in den Brüchen eines Pommer'schen Küstenrevieres schädlich geworden. Ihre kleine, übrigens gleichfalls sonst polyphage Sackträgerraupe frisst die Erlenknospen derartig an, dass sie eingehen und die Stämme zopftrocken werden (S. 1354).

Ausschliesslich auf Erlenblätter angewiesene und zugleich forstlich beachtenswerthe Schmetterlingsraupen giebt es nicht. Als mehr gelegentliche Erlenfresser sind angeführt die Raupen von **Sphinx Tiliae** L. (S. 758), **Orgyia antiqua** (S. 801), **Liparis dispar** L. (S. 796, Taf. V, Fig. 1), die nach Altum im Spreewalde sogar einmal Kahlfrass verursachte, **Bombyx neustria** L. (S. 780, Taf. V, Fig. 2), **Phalera bucephala** L. (S. 788), **Noctua Coryli** L. (S. 951), **Geometra aescularia** Schiff. (S. 980) und **Tortrix ferrugana** Tr. (S. 1058, Taf. VII, Fig. 4 u. 5).

Einheimisch auf Erle sind die Erlenblattflöhe, **Psylla Alni** L. und **P. Försteri** Flor. (S. 1195), deren mit weissem Wachsflaum bedeckte Larven den jungen Trieben Saft entziehen, ohne ernstliche Bedeutung zu haben.

Ganz vereinzelt ist der Fall geblieben, dass eine Spinne durch ihre Netze die Entwickelung der Erlentriebe geschädigt hat (S. 1278).

Beiweitem der ernstlichste Feind der Lohden und Stockausschläge aller Erlenarten ist der Erlenrüsselkäfer, **Cryptorrhynchus Lapathi** L. (S. 391), der als Käfer die Rinde benagt, dessen Larve aber zunächst die Rinde plätzt und später in aufsteigendem Gange in das Holz vordringt und häufig hierdurch viele Stämmchen und Ausschläge

tödtet (S. 392, Fig. 138), oder wenigstens so deformirt, dass sie kränkeln und leicht an der Angriffsstelle abbrechen, selbst wenn der Angriff überwallte. Die langfaserigen, braunen Nagespäne, die in feuchten Polstern die Angriffsstellen bezeichnen, lassen die Thätigkeit der fusslosen, weissen, braunköpfigen Larve leicht erkennen. Sie kommt auch in Grünerle vor (S. 1310).

In der Nähe des Wurzelknotens werden jüngere Erlenstämmchen und Ausschläge von den 16füssigen, weissen, gelbköpfigen Raupen des Erlen-Glasschwärmers, **Sesia spheciformis** Grng., und des kleinen Birken-Glasschwärmers, **Sesia culiciformis** L. (S. 764), befallen, die ganz ähnlich wie die Larve des Erlenrüsselkäfers fressen, sich aber durch den krümeligen Kothauswurf verrathen (S. 765, Fig. 225). Beide bewohnen auch frische Erlenstöcke, in denen, sowie überhaupt in dem unteren Theile alter Erlen, die grosse, 16füssige, rothe Raupe des Weidenbohrers, **Cossus ligniperda** L. (S. 776), hausen kann, während der nächste Verwandte, das Blausieb, **Cossus Aesculi** L. (S. 773), als gelbe, schwarzköpfige und schwarz gepunktete Raupe in jüngeren Heistern und Zweigen, wie in älteren Stämmen vorkommt.

Erlenheistern können auch geschädigt werden durch den die saftleitenden Rindenschichten vernichtenden Frass des grünen Prachtkäfers, **Agrilus viridis** L. (S. 319, Taf. II, Fig. 13), sowie durch die geschwärzten, in das eigentliche Holz eindringenden Brutgänge des ungleichen Holzbohrers, **Tomicus dispar** Fabr. (S. 549). Gelegentlich kann auch Erlentriebe aushöhlen die Larve des schwarzen Haselbockes, **Saperda linearis** L. (S. 577).

Aeusserlich werden plätzend geschält die 5—20jährigen Stämmchen und die Aeste älterer Erlen durch die Hornisse, **Vespa crabro** L. (S. 724, Fig. 214).

In Erlenstöcken und älterem Ausschlage kann die Larve von **Melasis buprestoïdes** L. leben (S. 325). In älteren und jüngeren Erlenstämmen- und Stöcken brütet auch **Tomicus domesticus** L. (S. 542). In anbrüchigen Erlenstämmen brüten **Buprestis aenea** L. und **B. Alni** Fisch. (S. 318), bleiben aber meist belanglos. Nur der erstere Prachtkäfer ist einmal wirklich unangenehm geworden (S. 1297).

Die Hainbuche,

Carpinus Betulus L.,

gehört zu den Holzarten, welche von Insektenangriffen fast gar nicht leiden. Ihr ausschliesslich eigenthümlich ist allerdings ein Splintkäfer, **Scolytus Carpini** Ratz. (S. 487), der aber seine kurzen Wagegänge nur unter der Rinde alter, anbrüchiger Stämme macht und ganz belanglos bleibt. In älteren und jüngeren Stämmen kann auch **Tomicus domesticus** L. (S. 542) seine geschwärzten Holzgänge machen, ist aber höchstens technisch schädlich, desgleichen die Larven von **Callidium**

variabile L., Cal. sanguineum L. (S. 584) und Buprestis Berolinensis Hbst. (S. 318), die aber nur in abgestorbenen Stämmen leben. Dass die allgemeinen Feinde der Wurzeln junger und älterer Pflanzen, Maulwurfsgrille und Engerlinge, namentlich in Saatbeeten und Pflanzgärten gelegentlich schaden, ist wohl sicher. Speciell bekannt ist ein Fall, dass Drahtwürmer, und zwar die Larven von Elater subfuscus Müll. (S. 331), keimende Samen beschädigt haben. Heistern können durch das Brutgeschäft von Tomicus dispar Fabr., des ungleichen Holzbohrers, geschädigt werden, desgleichen durch das Saugen einer Schildlaus, Lecanium Carpini L. (S. 1264). Hainbuchenausschläge bohrt auch die Larve des schwarzen Haselbockes, Saperda linearis L., gelegentlich aus.

Dass auch die Blätter und Knospen benagenden Rüsselkäfer gelegentlich an Hainbuche gehen, ist sicher, aber kaum beachtenswerth (vgl. S. 401 bis 411). Desgleichen sind die durch die Verfertigung ihrer Brutröllchen erzeugten Blattbeschädigungen von Apoderus Coryli L. (S. 357) und Rhynchites Betulae L. (S. 358) und die von einer Gallmilbe, Phytoptus macrotrichus Nal., erzeugten Blattkräuselungen ziemlich belanglos.

Maikäfer (S. 296) und Rutelinen (vgl. S. 311) können die Hainbuchen stark entblättern. Von Schmetterlingsraupen verursacht besonders die des Frostspanners, Geometra brumata L. (S. 974), im Frühjahr oftmals Kahlfrass und die Nonnenraupe, Liparis monacha L. (S. 816, Taf. IV, Fig. 1), geht bei Massenvermehrung gern an Hainbuche, desgleichen die des ungleichen Schwammspinners, Liparis dispar L. (S. 796, Taf. V, Fig. 1 u. S. 1343). In Ungarn schadete einmal namhaft durch Blätterfrass der Hagebuchenspanner, Geometra pennaria L. (S. 983).

Als gelegentliche Entblätterer der Hainbuchen sind in Kap. XI erwähnt die Raupen von Liparis similis Füssl. (S. 786) und wohl auch L. chrysorrhoea L. (S. 782), Bombyx neustria L. (S. 780), Phalera bucephala L. (S. 788), Noctua Coryli L. (S. 951), Geometra defoliaria L. (S. 979) und Tortrix viridana L. (S. 1056).

Die Hasel,

Corylus Avellana L.,

hat wenig Feinde unter den Insekten. Da sie ferner im eigentlichen Walde nur als Einmischung vorkommt und höchstens der Fruchtnutzung wegen, mehr gärtnerisch, in kleinen reinen Beständen angebaut wird, so sind ausgedehntere Insektenschäden an Hasel kaum bekannt.

Am beachtenswerthesten sind noch die Insekten, welche die Haselnussernte beeinträchtigen. Den Kern der Nüsse fressen aus die fusslosen, weissen, braunköpfigen Larven der Nuss- und Eichelrüssler, Balaninus nucum L., B. glandium Marsh. und B. tesselatus Fourcr. (S. 398, 399 u. 1311), die schliesslich die Nussschalen durch grosse, runde Löcher verlassen, um sich im Boden zu verpuppen. Aehnlich lebt die kleine, 16füssige Raupe eines Wicklers, der Tortrix

amplana Hbn. (S. 1079). Den Fruchtansatz beeinträchtigen mitunter durch Knospenverbildung einige Gallmilben, **Phytoptus Avellanae** Nal. und **Ph. vermiformis** Nal. (S. 23, Fig. 16, u. S. 1277).

Auch die übrigen gewöhnlich als Feinde der Hasel angeführten Käfer, die Maikäfer und Rutelinen, der polyphage, die Knospen und die Rinde der Triebe angehende **Strophosomus Coryli** Fabr. (S. 404), der Blattrollen verfertigende **Apoderus Coryli** L. (S. 357, Fig. 131), und sein eigentlich auf Birke angewiesener, zu seinen Trichtern aber auch gelegentlich Haselblätter verwendende Verwandter **Rhynchites Betulae** L. (S. 358, Fig, 133), der Knospen und Blätter benagende **Polydrusus mollis** Stroem (S. 408 u. 410) nebst ähnlich lebenden polyphagen Verwandten, der gelegentlich auf Haseln übergehende Eichen-Erdfloh, **Haltica erucae** Oliv. (S. 605), alle diese Käfer können nur insofern in Betracht kommen, als sie mittelbar den Fruchtansatz schädigen.

Das gleiche gilt von den als Blattfresser an Hasel von uns beiläufig angeführten Schmetterlingsraupen. Es sind dies **Vanessa Calbum** L. (S. 753), **Liparis dispar** L. (S. 796, Taf. V, Fig. 1), **L. chrysorrhoea** L. (S. 784, Taf. V, Fig. 3), **L. similis** Füssl. (S. 786), **L. monacha** L. (S. 816, Taf. IV, Fig. 1), **Noctua caeruleocephala** L. (S. 950), **N. Coryli** L. (S. 951), **Geometra brumata** L. (S. 975), **G. aescularia** Schiff. (S. 980) und ausnahmsweise auch **Tortrix viridana** L. (S. 1056). Von Blattwespenlarven dürfte in ähnlicher Weise nur die Afterraupe von **Nematus septentrionalis** L. (S. 668) in Frage kommen.

Auch der die Triebe aushöhlende Frass der Larve des schwarzen Haselbockes, **Saperda linearis** L. (S. 577 u. 1331), der auch in den Ruthen der südlichen, bei uns angebauten Haselnussarten vorkommt, ist nur dort beachtenswerth, wo er so stark auftritt, dass er die normale Ausbildung und damit den Nussertrag der Sträucher schädigt.

Die Eichen,

besonders die Stieleiche, **Quercus pedunculata** Ehrh., und die Traubeneiche, **Q. sessiliflora** Sm.

Aehnlich wie für die Erlen haben sich auch für die Eichen die in der Literatur niedergelegten Angaben, dass gewisse Insekten die eine oder die andere der beiden genannten, forstlich besonders wichtigen Arten bevorzugt hätten, nicht dauernd bestätigt. Wir fassen sie daher zusammen und bemerken, dass auch die bei uns gelegentlich als Mischung angebauten Amerikanischen Eichenarten öfters unter denselben Schädlingen leiden, wie die einheimischen. Die wichtigeren Feinde forstlich beachtenswertherer südlicher Eichenarten, sowie die der im System benachbarten Edelkastanie werden wir in einem Anhange besprechen.

Im Allgemeinen sind die Insektenangriffe auf Eiche in der Praxis sehr häufig und auch recht wichtig, trotzdem von der grossen Menge auf Eiche angewiesener und theilweise fast monophager Insektenarten immerhin nur verhältnissmässig wenige sehr schädlich werden. Saaten und Pflanzungen werden öfters zerstört oder wenigstens

geschädigt, Heister und Stockausschläge getödtet, und auch die bei vielen anderen Laubholzarten gleichgiltigeren Entlaubungen werden in Eichenbeständen häufig durch das in Folge derselben eintretende Ausbleiben der Mast sehr verhängnissvoll. Einige Insektenlarven entwerthen in gleichfalls sehr beachtenswerther Weise das Eichennutzholz. Andererseits erzeugen Gallwespen einige, namentlich im Osten, als Nebennutzung wichtige Gallen.

Wir betrachten zunächst die Feinde der ganz jungen Eichenkulturen. Da Eichenpflanzen mit Vorliebe in Saatbeeten erzogen, Saaten auch im Walde häufig ausgeführt und Beschädigungen der grossen Samen leicht erkannt werden, sind Klagen über Zerstörung keimender Eicheln nicht selten. Ein nicht näher bestimmter Tausendfuss der Gattung **Julus** (S. 1278), sowie die Drahtwürmer genannten, mehlwurmähnlichen, gelben Elateridenlarven dringen in die keimenden Eicheln und zerfressen oft die dicken, mehlreichen, in der Fruchtschale zurückbleibenden Cotyledonen (S. 331, Fig. 123). Beschränkt sich der Frass auf letztere, so können aus so angegriffenen Eicheln trotzdem normale Pflänzchen entstehen. Besonders erwähnt werden die Larven von **Lacon murinus** L., **Elater subfuscus** Müll., **E. aeneus** L. und **E. lineatus** L. Die Cotyledonen hat mitunter ein kleiner Rüsselkäfer, **Barypeithes araneiformis** Schrk. (S. 1312) benagt.

Dass auch die Maulwurfsgrille, **Gryllotalpa vulgaris** Latr. (S. 270), sowie die Engerlinge der Maikäfer, **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. (S. 296), die ganz jungen und auch die älteren Pflanzen durch Abfressen der Wurzeln zu tödten vermögen, versteht sich von selbst. In ähnlicher Weise hat sich in Frankreich an einjährigen Eichen auch die graue, glatte, unterirdisch lebende Raupe der Wintersaateule, **Noctua segetum** Schiff. (S. 1350), unangenehm gemacht.

Die Blätter der jungen Eichenpflanzen werden mitunter in Saaten nach neueren Mittheilungen von Altum durch die kurzhaarigen, einfarbig blauköpfigen, rothbraun und blau längsgestreiften Raupen von **Bombyx castrensis** L. so massenhaft gefressen und versponnen, dass ernstlicher Schaden eintritt (S. 1342).

Einjährige Eichensämlinge scheinen geschädigt werden zu können durch die erbsengrossen Knospengallen von **Cynips conglomerata** Giraud (S. 693). Die kegelförmigen, längsgerippten Rindengallen an dem unteren Ende der jungen Eichenpflanzen und schwächsten Stämmchen, aus denen die agamen Weibchen der Wurzelknotengallwespe, **Cynips Sieboldi** Th. Htg. (S. 688), im Frühjahre ausschlüpfen, vernichten oftmals einen grösseren Theil der Pflanzen.

Nicht minder beachtenswerth sind die Feinde der älteren Kulturen, Heistern und Stockausschläge.

Durch Anfressen der noch weichen, grünen Triebe, die in Folge dessen umknicken, sich bräunen und vertrocknen, beschädigen die Imagines von Schnell- und Weichkäfern diese Altersklassen. Besonders genannt werden Lacon murinus L. (S. 330), Cantharis obscura L., C. fusca L. und C. rustica FALL. (S. 334). Auch Platycerus caraboïdes L. (S. 295), ein kleiner Verwandter des Hirschkäfers, hat sich in ähnlicher Weise als Käfer schädlich gezeigt (S. 1290).

Durch Benagen der Rinde vorjähriger Triebe im Frühjahre mit nachfolgendem Ausfressen der schwellenden Knospen und Anfressen der weichen Triebe machen sich namentlich an Eichenheistern und Stockausschlägen viele Rüsselkäfer unangenehm. In erster Linie sind zu nennen der kleine, graue, an seinem kurzen schwarzen Deckennahtstreifen kenntliche Strophosomus Coryli FABR. (S. 405 u. S. 1312), der kupferfarbig beschuppte, etwas grössere Polydrusus mollis STRÖM (S.410) und der noch grössere, braune Otiorrhynchus singularis L. (S. 404).

Ausserdem schaden mehr gelegentlich in gleicher Weise Strophosomus obesus MARSH., Cneorrhinus plagiatus SCHALL. (S. 405), Sitona Regensteinensis HBST., Polydrusus cervinus L. (S. 410), Phyllobius viridicollis FABR., Ph. oblongus L., Ph. Piri L. und gewiss mitunter auch andere, ähnlich lebende Arten (S. 411).

Das Missrathen des Stockausschlages in Eichenschälwäldern wird in manchen Fällen von ALTUM auf das Ausfressen der Knospen durch Barypeithes araneiformis SCHRK. (S. 1312) zurückgeführt, und auch der gemeine grosse braune Rüsselkäfer, Hylobius Abietis L. (S. 422 u. 1315), kann namentlich die auf frischen Nadelholzschlägen gepflanzten Eichenheistern und solchen benachbarte Stockausschläge ernstlich durch Rindenfrass schädigen, wenn er aus seinen Brutstätten, den Nadelholzwurzeln, hervorkommt.

Unter den vielen an Eichen vorkommenden Knospengallen von Gallwespen schädigen mitunter ernstlich die normale Ausbildung der Triebe die Hopfenfrüchten ähnlichen Gallen von Cynips fecundatrix TH. HTG. (S. 690, Fig. 199), die kohlrübenähnlichen Gallen von Cynips inflator TH. HTG. (S. 691, Fig. 200) und die endständigen, vielkammerigen, röthlichen Aepfelchen ähnlichen Gallen von Cynips terminalis FABR. (S. 692, Fig. 201). Die ♀♀ der aus letzteren im Sommer hervorkommenden, zweigeschlechtlichen Wespengeneration gehen an die Eichenwurzeln und erzeugen hier die rundlichen, kleinen Wurzelgallen, aus denen wieder die agamen ♀♀ von Cynips aptera FABR. (S. 693) schlüpfen, deren Eiablage in den Terminalknospen die erwähnten endständigen Gallen erzeugt.

Auch Schmetterlingsraupen können durch Frass an Knospen und Blättern jüngere Eichenkulturen schädigen, sind aber nicht von grosser Bedeutung. Die Raupe der Eichenknospenmotte, Tinea lutipenella ZLL. (S. 1061, Taf. VIII, Fig. 18), hat schon einmal durch Ausfressen der Knospen die Blattentwickelung in einer Kultur bis zum Johannistrieb zurückgehalten. Die Raupen des rostgelben Eichenwicklers, Tortrix ferrugana TR. (S. 1058, Taf. VII, Fig. 4 u. 5), und des Eichentriebzünslers, Phycis tumidella ZK. (S. 1059,

Taf. VII, Fig. 2), zerfressen die jungen Eichenblätter und verspinnen sie zu endständigen Nestern (S. 1060, Fig. 293). Durch Blattfrass schadete mehrfach in jüngeren Eichenkulturen die Raupe des kleinen grauen Schwammspinners, **Liparis detrita** Esp. (S. 793), und die Blätter der Eichensträucher und des Stockausschlages schädigt durch ihre grossen, rundlichen, blasigen, weissen Minen die Raupe der Eichenminirmotte, **Tinea complanella** Hbn. (S. 1061, Taf. VIII, Fig. 20). Mit diesen Minen dürfen nicht verwechselt werden die von den Larven der verschiedenen Springrüsselkäfer, namentlich **Orchestes Quercus** L. und **O. Ilicis** Fabr. (S. 396), erzeugten, die stets mit einem schmalen Anfangsgange von der Mittelrippe ausgehen.

Auffallend und mitunter äusserst zahlreich, namentlich an Unterholz, sind die von einem rothen Rüsselkäfer, **Attelabus curculionoïdes** L. (S. 358), erzeugten, von der Mittelrippe gehaltenen Blattröllchen, mit denen die seltener an Eichenblättern vorkommenden, mit Durchschneidung der Mittelrippe angefertigten Blattröllchen seines gleichfalls rothen, dickköpfigen Verwandten, des **Apoderus Coryli** L., nicht zu verwechseln sind (S. 357).

Die auf Eichen der mittleren und höheren Altersklassen lebenden, blattfressenden Insekten sind zahlreich. Zeitig im Jahre auftretende Entlaubung wird gewöhnlich wieder durch die Bildung des Johannistriebes einigermassen ausgeglichen, doch verursacht Kahlfrass stets einen Zuwachsverlust, bei mehrfacher Wiederholung auch Eingehen einzelner Aeste und sehr häufig, namentlich wenn die Blüthen gleichfalls angegangen werden, Ausfall oder Beeinträchtigung der Mast.

Im Süden und Südosten sind neuerdings mehrfach Heuschrecken, und zwar unter den Laubheuschrecken **Isophya camptoxipha** Fieb. und unter den Feldheuschrecken die Wanderheuschrecke, **Pachytylus migratorius** L., als Entblätterer von Eichenwaldungen bekannt geworden (S. 1289).

Besonders wichtig sind aber bei uns die Maikäfer, **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. (S. 296), denen sich in einzelnen Fällen auch der grosse, braun und weiss gescheckte Walker, **Polyphylla fullo** L. (S. 310), anschliesst.

Beachtenswerth können werden, namentlich auf Unterholz, aber auch an älteren Stämmen, die von den skelettirenden Larven und Löcher fressenden Käfern des Eichenerdflohes, **Haltica erucae** Oliv. (S. 605), verursachten Blattbeschädigungen.

Kahlfrass an Eichen erzeugen ferner recht oft im Frühjahre die dunkelbraunen Raupen des Eichen-Goldafterspinners, **Liparis chrysorrhoea** L. (S. 782, Taf. V, Fig. 3), die in versponnenen Blattballen, den sogenannten „grossen Raupennestern", überwintern, die bunt längsgestreiften Raupen des Ringelspinners, **Bombyx neustria** L. (S. 779, Taf. V. Fig. 2), die gleichfalls im Frühjahre aus den in den Zweigen fest angeklebten, überwinternden Eierringen auskommen und anfänglich ebenfalls Blätter verspinnen, sowie die ungemein polyphagen, dunkelgrauen, mit blauen und rothen Warzen besetzten Raupen des grossen Schwammspinners, **Liparis dispar** L. (S. 794, u. S 1343, Taf. V, Fig. 1), die beim Laubausbruche den im Herbst von den Weibchen an die Rinde gelegten, grossen Eierschwämmen.

entsteigen. Vollständig entblättern oft die Eichen bei Massenvermehrung die Raupen der berüchtigten Nonne, **Liparis monacha** L. (S. 816, Taf. IV, Fig. 1), deren Frass besonders an den herabgeworfenen, am Grunde ein- oder zweiseitig ausgerandeten Blättern (S. 818, Fig. 237 *E*) erkannt wird.

Das Auftreten des Eichen-Processionspinners, **Cnethocampa processionea** L. (S. 907, Taf. V, Fig. 4), wird durch die processionsähnlichen Wanderungen der lang greisbehaarten, durch die „Giftigkeit" ihrer Haare auch für Mensch, Vieh und Wild gefährlichen (S. 905) Raupen verrathen.

Gleichfalls vollständige Entblätterung an alten und jungen Eichen kann verursachen die 10füssige, grüne und grünköpfige Raupe des gemeinen Frostspanners, **Geometra brumata** L. (S. 973), dessen fast flügellose Weibchen (Fig. 271 *A*) im Spätherbst an den Stämmen aufwärts steigen und die Knospen mit ihren im Frühjahre auskommenden Eiern belegen, desgleichen die schmutzig grünen, schwarz punktirten und schwarzköpfigen, 16füssigen Raupen des grünen Eichenwicklers, **Tortrix viridana** L. (S. 1053, Taf. V, Fig. 5 u. Taf. VII, Fig. 6), die sich in versponnenen, umgeschlagenen Blättern verpuppen.

Mehr als gelegentliche Blattfresser an Eichen haben wir aufgeführt die Raupen von **Pieris Crataegi** L. (S. 754), **Sphinx Tiliae** L. (S. 758), **Bombyx lanestris** L. (S. 781), **Orgyia pudibunda** L. (S. 789), **O. antiqua** L. (S. 799), **Liparis similis** Füssl. (S. 785), **Phalera bucephala** L. (S. 788), **Halias prasinana** L. (S. 793), **Noctua Pisi** L. (S. 947), **N. caeruleocephala** L. (S. 949), **N. Coryli** L. (S. 950), **N. Aceris** L. (S. 951), **N. aprilina** L., **N. incerta** Hfn. (S. 952), **N. pulverulenta** Esp., **N. trapezina** L. (S. 953), **Geometra defoliaria** L. (S. 978), **G. aurantiaria** Esp. (S. 979), **G. aescularia** Schiff. (S. 980), **G. pennaria** L. (S. 983), **Tinea cognatella** Tr. (S. 1069). Dieses Verzeichniss könnte sehr leicht bedeutend ausgedehnt werden, doch ginge dies über den Rahmen unseres Buches hinaus, da schon die genannten Arten kaum je beachtenswerth werden.

Vom rein theoretischen Standpunkte aus müssen auch die zahlreichen Gallwespen, deren Gallen auf den Eichenblättern sitzen, als Schädlinge angesehen werden. Doch kommt ihnen eine wirkliche forstliche Bedeutung nicht zu, und wir begnügen uns daher mit dem Hinweise auf die bekannteste Form, **Cynips folii** L., welche kugelige, bis über haselnussgrosse Gallen erzeugt. Ihr interessanter zusammengesetzter Entwickelungscyklus ist S. 686 genauer erörtert. Auch die von der Eichenkolbenlaus, **Phylloxera Quercus** Fonsc. (S. 1219), verursachten braunen Flecken auf dem Eichenlaube haben wenig Wichtigkeit.

Die Eichelmast und die Samenernte werden nicht nur durch die vorgenannten wichtigeren und häufigeren Blattfresser mittelbar beeinträchtigt. Es giebt auch Schädlinge, welche durch directe Angriffe auf Blüthen und Früchte unangenehm werden.

Die ♂♂ Staubblüthen werden zu Gallen verbildet durch **Cynips cirrata** Adl., **C. ramuli** L., **C. nuda** Adl., **C. amenti** Giraud und **C. baccarum** L. (S. 690). Diese verringern also die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung der weiblichen Blüthen.

Den Kern der Eicheln zerfressen auf dem Baume die grossen, fusslosen, gekrümmten, weissen, gelbköpfigen Larven der Nussrüssler und Eichelrüssler, **Balaninus nucum** L., **B. tesselatus** Fourc., **B. glandium** Marsh. (S. 398 u. 399), sowie die kleinen, 16füssigen Raupen der Eichelwickler, **Tortrix splendana** Hbn. und **T. amplana** Hbn. (S. 1078 u. 1079). Die Stelle, an der das Ei in die junge Eichel gebracht wurde oder die junge Raupe eindrang, ist kaum zu bemerken, dagegen fällt das grosse Frassloch, durch welches die Larven und Raupen zur Verpuppung die Eicheln verlassen, sehr deutlich in die Augen.

Die Knoppern-Gallwespe, **Cynips calycis** Burgsd. (S. 693 u. 694, Fig. 202 u. S. 1339), schädigt durch die von ihren, einem Wallnusskern ähnlichen Gallen verursachte Verkümmerung der Eicheln sicher auch die Eichelmast. Doch bilden die Knoppern eine so werthvolle Nebennutzung der östlichen Eichenwälder, dass diese Wespe in Wahrheit nützlich erscheint. Viel geringer ist der Werth der gelegentlich gleichfalls technisch verwertheten Knospengallen von **Cynips Kollari** Th. Htg. und **C. Hungarica** Th. Htg. (S. 697).

Wir wenden uns nun zu denjenigen Insekten, welche durch Zerstörung der Rinde, besonders der saftleitenden Schichten derselben, die Eichen vom Heister- und Stangenalter an beschädigen.

Beachtenswerth kann werden das Saugen der Eichenpocken-Schildlaus, **Coccus quercicola** Sign., um deren weibliche Schilde sich die Rinde wallartig erhebt (S. 1252 u. Fig. 343), so dass Pockennarben entstehen. Diese Schildlaus kann Eichenheister und Eichenäste tödten. Gleichgiltiger scheint das Vorkommen der Ueberwallungsschildlaus, *Lecanium cambii* Ratz. (S. 1264), und des *Coccus conchatus* Ratz. (S. 1259) zu sein.

Dass auch die Buchenkrebs-Baumlaus, **Lachnus exsiccator** Alt., äusserlich an Eichenzweigen saugen kann, erwähnten wir S. 1202.

Durch ausgedehnteren, äusserlichen, plätzenden Frass beschädigt gelegentlich die junge Rinde die Hornisse, **Vespa crabro** L. (S. 723).

Viel wichtiger sind die Schäden, welche an Eichenheistern und Stockausschlägen durch die mäandrischen Frassgänge (S. 320, Fig. 117) verschiedener kleinerer Prachtkäfer verursacht werden können. Ausschliesslich in Rinde und Splint, also peripherisch, verlaufen die Larvengänge von **Agrilus viridis** L. (Taf. II, Fig. 13), **A. elongatus** Hbst., **A. angustulus** Ill. und **A. subauratus** Gebl., sowie diejenigen von **Chrysobothrys affinis** Fabr. (S. 319—322). Erst ihre Larven gehen zur Verpuppung in das Holz, und die Käfer verlassen später die Stämme durch längliche, beiderseits zugespitzte Fluglöcher. Die **Agrilus**-Arten befallen die ganzen Stämmchen und Stangen, während **Chrysobothrys affinis** Fabr. meist in der Nähe der Wurzelknoten haust. Tödtung der Heistern und Stangen ist die häufige Folge dieses Angriffes. Mehr unter stärkerer Rinde leben die Larven von **Agrilus**

pannonicus Piller (S. 320) und A. undatus Fabr. (S. 318). Die Larven des Agrilus bifasciatus Oliv. (S. 323, Fig. 118) steigen dagegen in der Markröhre und im Holze der Eichenäste fressend, zunächst oft mehrere Meter weit herab, ehe sie durch eine scharfe innere, äusserlich nicht wahrnehmbare Ringelung von Splint und Rinde die Aeste zum Absterben bringen. Dieser Käfer hat nur für den Süden und Osten ernstliche Bedeutung (S. 1298).

Das gleiche gilt von den ähnlichen Schäden der Larven von Apate bispinosa Oliv. und A. sexdentata Oliv. (S. 344), deren weisse, gelbköpfige, rundliche, eingekrümmte Larven sich durch ihre drei Beinpaare von den ähnlichen Rüsselkäferlarven unterscheiden. Auch die gelegentlichen Schäden von Clytus tropicus Panz. (S. 579), eines Bockkäfers, sind ganz unbedeutend.

Der einzige Borkenkäfer, der durch seine Rinden-Brutgänge jüngere und ältere Eichenstämme wirklich schädigen kann, ist der Eichen-Splintkäfer, Scolytus intricatus Ratz. (S. 481 u. 482, Fig. 155). Er macht einarmige, sehr kurze Wagegänge, von denen sehr lange Larvengänge ausgehen, die die Stämme oft ringsherum der Länge nach furchen.

Bedeutungslos sind die unter der Rinde älterer Eichen lebenden Tomicus villosus Fabr. (S. 483) und Hylesinus crenatus Fabr. (S. 479.) Letzterer ist eigentlich ein Eschenschädling. In Höhlungen unter der Rinde älterer Eichen findet man die riesige, langschnäbelige Eichen-Baumlaus, Lachnus longirostris Alt. (S. 1210). Die Höhlungen werden aber von Ameisen verursacht Nur letztere, nicht die Läuse können schädlich werden. Unter der Rinde kranker oder abgestorbener Eichen und Eichenstöcke brüten gelegentlich Bockkäfer, Callidium variabile L. und C. sanguineum L. (S. 584, Fig. 183), sowie Rhagium mordax de Geer und Rh. sycophanta Schrk. (S. 570).

Auch durch in das Holz eindringenden Frass werden manche Insekten den Eichen schädlich.

Obenan steht der ungleiche Holzbohrer, Tomicus dispar Fabr. (S. 549), ein Borkenkäfer, dessen geschwärzte, stricknadeldicke Holzbrutgänge erst radiär in das Holz eindringen, dann den Jahresringen wagerecht folgen und schliesslich senkrechte, längere oder kürzere Gänge aussenden (S. 550, Fig. 178). Junge Eichenheistern werden von diesem Käfer sehr häufig getödtet, oft in Verbindung mit den oben genannten kleinen Prachtkäfern.

Die grosse, gelbe, schwarzköpfige und schwarz gepunktete Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 773 u. 775, Fig. 230), macht anfänglich einen plätzenden Frass unter der Rinde, geht dann aber in einem starken Gange aufwärts in das Holz. Schwache Stangen und Aeste können getödtet werden. An älteren entsteht nur eine schadhafte Stelle im Holze.

Ganz ähnlich fressen die viel kleineren, weisslichen, 16füssigen Raupen der Eichen-Glasschwärmer, Sesia asiliformis Rott. und S. conopiformis Esp. (S. 767), bleiben aber wohl gleichgiltig.

Technisch entwerthet wird das Holz stehender, alter Stämme durch die bis daumstarken, geschwärzten Frassgänge des

Als Blattfresser an Linde haben wir ferner erwähnt die Raupen von Sphinx Tiliae L. (S. 758), Orgyia pudibunda L. (S. 789); Liparis monacha L. (S. 816), L. similis Füssl. (S. 785), Bombyx lanestris L. (S. 781), Noctua caruleocephala L. (S. 949), N. Coryli L. (S. 950), N. Aceris L. (S. 951), N. aprilina L. (S. 952), Geometra brumata L. (S. 973), G. defoliaria L. (S. 978) und G. aurantiaria Esp. (S. 979).

Aeusserliche, ausgedehntere, plätzende Rindenschälungen jüngerer Zweige kann auch an Linde die Hornisse, Vespa crabro L. (S. 723), verursachen.

Durch den mäandrischen, die saftleitenden Gewebe der Rinde zerstörenden Frass seiner kleinen, fusslosen Larve kann ein kleiner, nur 5—8 *mm* langer, grüner Prachtkäfer, Agrilus viridis L. (S. 319), Lindenheistern schädigen, sowie sein nächster Verwandter A. auricollis Kies. (S. 1297). Weit schädlicher ist aber unter der Rinde älterer Linden, namentlich an Alleebäumen, die Larve des bis 14 *mm* langen, grünlichen, rothgoldenen Lindenprachtkäfers, Buprestis rutilans L. (S. 318), geworden, der durch ovale Fluglöcher die in das Holz eindringenden Puppenwiegen (S. 316, Fig. 116 *A* u. *B*) verlässt. Dieser Käfer ist wohl der beachtenswertheste aller Lindenfeinde.

Borkenkäfer haben für die Linde keine Bedeutung, obgleich Tomicus Tiliae Panz. und T. Schreineri Eichh. (S. 487) ausschliesslich auf diese Holzart angewiesen sind, und Tomicus signatus Fabr. (S. 539), sowie T. Saxesenii Ratz. (S. 544) ihre Holzgänge mitunter auch in Linde anlegen.

Die Raupen des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776), und des Blausiebes, C. Aesculi L. (S. 773), leben gelegentlich in den Stämmen, letztere auch in den Aesten unserer Linden.

Die Ahorne,

namentlich der Bergahorn, Acer Pseudoplatanus L., der Spitzahorn, A. platanoïdes L., und der Feldahorn A. campestre L.,

können hier zusammengefasst werden, da keiner einzelnen Art specifische Schädlinge zukommen und die Ahorne überhaupt von Insekten nur sehr wenig leiden.

Da bei dieser Holzart die Aufzucht im Saatkampe die Regel bildet, werden die allgemeinen Feinde der Keimlinge und Pflanzen hier beachtenswerther. Schon Th. Hartig klagt über häufige Beschädigung des keimenden Samens durch Springkäferlarven (S. 331), also durch die Larven nicht näher bestimmter Elateriden, die man gewöhnlich als Drahtwürmer bezeichnet. Dass Maulwurfsgrille (S. 268) und Maikäfer-Engerlinge (S. 296) den Keimlingen durch Vernichtung der Würzelchen gefährlich werden können, versteht sich von selbst. Ferner hat neuerdings in den Beskiden die Rostameise, Formica flava de Geer (S. 1340), durch Befressen der Wurzeln die

zur Aufforstung hochgelegener Hutungen benützten jungen Ahornpflanzen zum Eingehen gebracht.

Ahornheistern werden mitunter ernstlich geschädigt und zum Eingehen gebracht durch die geschwärzten, in das Holz gehenden Gabel-Brutgänge des ungleichen Holzbohrers, **Tomicus dispar** Fabr. (S. 549 u. 550, Fig. 178), sowie durch das Saugen der Ahorn-Schildlaus, **Lecanium Aceris** Bouché (S. 1262 u. 1263, Fig. 348). Im Harze hat **Otiorrhynchus niger** Fabr., der grosse schwarze Rüsselkäfer, neuerdings die Rinde junger Ahornstämmchen so stark befressen, dass die Kronen eingingen (S. 1312).

Das einmal beobachtete Ausfressen von Heisterknospen durch eine Ameise, **Formica rufa** L. (S. 719), hat kaum allgemeine Bedeutung.

Am häufigsten werden Ahorne in den Flugjahren durch die Maikäfer, **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. (S. 296), entblättert.

Zwar nicht ausschliesslich, aber doch vorzugsweise nährt sich von Ahornblättern die schwarzköpfige, rothgelbe, durch die Längsreihe heller, schwarz eingefasster Rautenflecke auf dem Rücken und die Doppelreihe langer, rother Haarbüschel leicht kenntliche Raupe der Ahorneule, **Noctua Aceris** L. (S. 951), die aber gewöhnlich nur an junge Stämmchen und einzelnstehenden Bäumen frisst. Auch die kleine, 10füssige, grüne und grünköpfige Raupe des gemeinen Frostspanners, **Geometra brumata** L. (S. 973), frisst häufig an Ahornen (S. 976, Fig. 272).

Von anderen an Ahornen vorkommenden polyphagen Grossschmetterlingsraupen haben wir erwähnt **Liparis dispar** L. (S. 794), **L. chrysorrhoea** L. (S. 782), **L. similis** Füssl. (S. 785), **L. monacha** L. (S. 816), **Bombyx neustria** L. (S. 779) und **Phalera bucephala** L. (S. 788). Die minirende Afterraupe der Ahornblattwespe, **Phyllotoma Aceris** Kltb. (S. 1339), kann gelegentlich auch die Ahornblätter schädigen. Die herabfallenden, linsenförmigen Cocons verrathen den Frass. Von den vielen an Ahornen lebenden Kleinschmetterlingsraupen ist in die forstliche Literatur eingeführt einzig und allein **Tinea Sericopeza** Zll. (S. 1080, Taf. VIII, Fig. 19), die durch ihr Miniren die Samen zerstört und zum vorzeitigen Abfallen bringt. Ernstliche Bedeutung hat diese Motte nicht.

Technisch schädigt das Holz der Bergahorne der übrigens in den Sammlungen recht seltene Ahornbock, **Callidium Hungaricum** Hbst. (S. 582), der nur in Westfalen einigemale beachtenswwerth wurde.

Von anderen Käfern kommen noch im Ahornholze vor die verschiedenen polyphagen Laubholzbohrer, **Tomicus signatus** Fabr., **T. domesticus** L. (S. 539) und **T. Saxesenii** Ratz. (S. 544). In Ahornstöcken frisst die Larve von **Lymexylon dermestoïdes** L. (S. 335, Fig. 125 *A*), und in alten Stämmen auch dieser Holzart kommt gelegentlich der Weidenbohrer, **Cossus ligniperda** L. (S. 776) vor. In Stämmchen und Aesten kann gelegentlich auch die Raupe des Blausiebes, **Cossus Aesculi** L. (S. 773), durch ihr Bohren im Holze schädlich werden.

Die Rosskastanie,

Aesculus Hippocastanum L.,

die bei uns hauptsächlich als Park- und Alleebaum und in Thiergärten wegen der dem Wilde Aesung gewährenden Mast gezogen wird, gehört zu den Holzarten, die fast gar nicht von Insekten leiden. Von einzelnen sonst polyphagen Blattfressern wird sie sogar vollständig verschmäht, z. B. von der Raupe der Nonne, Liparis monacha L. (S. 816). NITSCHE sah im Forstenrieder Parke bei München eine das Kahlfrassgebiet der Nonne auf eine lange Strecke durchquerende Kastanienallee völlig unversehrt.

Es ist ferner bemerkenswerth, dass die Insektenarten, deren lateinische Speciesnamen von der Rosskastanie abgeleitet wurden, durchaus nicht ausschliesslich, ja einige sogar nicht einmal vorzugsweise auf diese Holzart angewiesen sind. Die Entblätterung durch die polyphagen Maikäfer, Melolontha vulgaris FABR. und M. Hippocastani FABR. (S. 296), hat nur geringe Bedeutung. Die Raupe der auch Rosskastanieneule genannten Ahorneule, Noctua Aceris L. (S. 951), bevorzugt allerdings neben den Ahornen die Rosskastanie, hat aber nur selten schädlichen Einfluss. Die wohl forstlich durchaus gleichgiltige Raupe des Rosskastanien-Winterspanners, Geometra aescularia SCHIFF. (S. 980), ist an den verschiedensten Laubhölzern polyphag, und wenn gleich die grosse, gelbe, schwarzköpfige und schwarzpunktirte Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 773), auch Rosskastanienheistern, -Stämme und -Aeste anbohrt, so ist sie doch in dieser Holzart keineswegs besonders häufig.

Von holzbohrenden Borkenkäfern werden Tomicus dispar FABR. (S. 549) und T. Saxesenii RATZ. (S. 544) auch aus Rosskastanie erwähnt.

Die Obstbäume und Verwandte,

unter welche wir hier im weitesten Sinne alle forstlich einigermassen bemerkenswerthen Mitglieder der Ordnung der Rosiflorae ENDL. rechnen, d. h. die Gattungen Crataegus L., Pirus L., Sorbus L. und Prunus L., konnten in den vorhergehenden Kapiteln bezüglich ihrer Feinde aus der Insektenwelt nur insoweit Beachtung finden, als letztere entweder gleichzeitig auf forstlich wirklich wichtigen Holzarten vorkommen oder ernstlich forstschädlichen Arten so nahe verwandt sind, dass zum Zwecke der Unterscheidung ihre Beschreibung nothwendig wurde. Ganz gelegentlich konnten auch einige für den Obstzüchter und Gärtner wichtige Feinde der Obsternte erwähnt werden. Er darf daher die nachfolgende Uebersicht der Obstbaumfeinde auch nicht

im Entferntesten Anspruch auf Vollständigkeit machen. Wer eine solche sucht, wird sie in „Henschel, die schädlichen Forst- und Obstbauminsekten, 3. Auflage, Berlin 1895", finden. Wir erwähnen hier, mit Auslassung vieler gelegenlich angeführter Arten, lediglich diejenigen Formen, die für die Obstbäume als eingesprengte Bestandtheile des Mittelwaldes von einiger Bedeutung werden.

Der wichtigste Feind aller unserer Obstbaumheistern ist der ungleiche Holzbohrer, Tomicus dispar L. (S. 549 und 550, Fig. 178), der durch seine geschwärzten, stricknadeldicken Holz-Brutgänge bis armstarke Stämmchen zum Eingehen bringen kann.

Unter der Rinde stärkerer und schwächerer Stämme und Aeste brüten von Borkenkäfern besonders der grosse und der kleine Obstbaum-Splintkäfer, Scolytus Pruni Ratz. und Sc. rugulosus Ratz. (S. 485), deren kurze, mit einer gelappten Erweiterung beginnende Lothgänge (S. 486, Fig. 158) an den verschiedensten Obstbaumarten vorkommen und gelegentlich deren Eingehen verschulden können.

Obstbaumäste und -Stämme kann auch beschädigen die Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 773), und in den alten Stämmen kommen neben der grossen, rothen Raupe des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776), auch die fusslose Larve des Cerambyx Scopolii Laichart. (S. 582) vor, desgleichen die Familiengänge des Tomicus Saxesenii Ratz. (S. 544).

Blätter und Blüthen beschädigen vorzugsweise die Raupen der Goldafterspinner, Liparis chrysorrhoea L. (S. 782) und L. similis Füssl. (S. 785), des grossen Schwammspinners, L. dispar L. (S. 794), des Ringelspinners, Bombyx neustria L. (S. 779), des Blaukopfes, Noctua caeruleocephala L. (S. 949), und besonders des gemeinen Frostspanners, Geometra brumata L. (S. 973).

Auffallend wegen ihrer schleierartigen Gespinnste sind die Schwarzpunktmotten, Tinea padella L., Tin. malinella L. und Tin. evonymella L. (S. 1067 u. 1068).

Als gelegentliche Fresser an Obstbaumblättern haben wir noch angeführt die Raupen von **Vanessa polychloros** L. (S. 753), **Pieris Crataegi** L. (S. 754), **Sphinx ocellata** L. (S. 759), **Orgyia antiqua** L. (S. 799), **Bombyx lanestris** L. (S. 781), **Liparis monacha** L. (S. 816), **Noctua Pisi** L. (S. 948), **N. aprilina** L. (S. 952), **Geometra defoliaria** L. (S. 978), **G. aurantiaria** Esp. (S. 979) und **G. aescularia** Schiff. (S. 980).

An Eberesche im Besonderen hat sich durch Benagen der Triebe und Knospen neuerdings im Harze unangenehm gemacht Otiorrhynchus niger Fabr. (S. 1312), und an ihrer Rinde leben mannigfache Schildläuse, namentlich Aspidiotus Salicis L. (S. 1256) und Mytilaspis-Arten (S. 1259).

„grossen schwarzen Wurmes", der fingerlangen, weisslichen, scheinbar fusslosen Larven von Cerambyx cerdo L. (S. 580 u. 581, Fig. 182), denen sich ausnahmsweise die grosse, rothe Raupe des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776), zugesellen kann.

Für feinere Verwendung des Eichenholzes sind ferner sehr schädlich die stricknadeldicken, geschwärzten Gabelgänge verschiedener Borkenkäfer, der Eichenbohrkäfer, Tomicus monographus Ratz. und T. dryographus Ratz. (S. 546 u. 440, Fig. 142, 9), sowie die des mehr südlichen Eichen-Kernkäfers, Platypus cylindrus Fabr. (S. 546), die Leitergänge der auch in gefällte Stämme und Stöcke gehenden Laubholz-Bohrer, Tomicus signatus Fabr. und T. domesticus L. (S. 539), ferner die Familiengänge des seltenen Tomicus Saxesenii Ratz. (S. 544 u. 440, Fig. 142, 8).

Im Holze anbrüchiger Stammstellen und in Aststummeln leben die Larven von Nagekäfern, besonders von Anobium rufovillosum de Geer und A. plumbeum Ill. (S. 344), sind hier aber belanglos, ebenso wie die in Stöcken vorkommenden Larven von Lymexylon dermestoïdes L. (S. 336).

In gefälltem und geschnittenem, auch sogar in verarbeitetem Eichenholze, namentlich im Splinte, schaden technisch mitunter sehr bedeutend die Larven von Lymexylon navale L. (S. 336), ferner die von Anobium domesticum Fourc., A. pertinax L., A. rufovillosum de Geer, Ptilinus pectinicornis L., Pt. costatus Gyll., Lyctus unipunctatus Hbst. (S. 346 u. 1298) und Apate capucina L. (S. 1299). Sie machen Bretter, Balken und Geräthe „wurmstichig".

Die südlichen Eichenarten

werden im Allgemeinen vielfach von denselben Insekten geschädigt wie die einheimischen.

Als eigenthümliche Feinde der Zerreiche, Quercus cerris L., sind aufzuführen zwei Gallmücken, welche recht merkwürdige Blattgallen verursachen, Cecidomyia Cerris Koll. und Cec. circinans Giraud (S. 1117, Fig. 308), die nicht mit Gallwespengallen verwechselt werden dürfen. In den Früchten der Zerreiche lebt eine vierte Art der Eichenrüssler, Balaninus Elephas Gyll. (S. 399).

Die immergrüne Eiche, Quercus Ilex L., nährt an ihren Blättern auch eine eigenthümliche Gallmückenart, Cecidomyia Lichtensteini Fr. Löw. (S. 1117). Der grüne Eichenwickler, Tortrix viridana L. (S .1053), beeinträchtigt ihre Mast sehr bedeutend. Agrilus bifasciatus Oliv. (S. 323 u. 1298) und Apate sexdentata Oliv. (S. 344), zwei Käfer, die in Mitteleuropa nicht gerade wichtig sind, werden in den südlichen, immergrünen Eichenniederwaldungen zu sehr schädlichen Insekten.

Auch die Zweige der Korkeiche, Quercus suber L., werden durch die beiden letztgenannten Schädlinge getödtet.

Als sehr gefährliche Beschädiger des Korkes, den sie technisch entwerthen, treten hier auf Agrilus undatus Fabr. (S. 318 u. 1298) und gelegentlich auch Agrilus pannonicus Piller, desgleichen eine Ameise, Crematogaster scutellaris Oliv. (S. 1340). Den Zuwachs der Korkeiche und die Wiedererzeugung des Korkes beeinträchtigt wohl am meisten der grosse Schwammspinner, Liparis dispar L. (S. 794 u. 1343), dessen Schäden sich in manchen Jahren sehr hoch stellen. Durch ihren Frass im Holze werden auch an Korkeiche unangenehm die Raupe des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 1342), sowie die Larven des grossen Eichenbockes, Cerambyx cerdo L., und seiner südlichen Abarten (S. 1331). Die bei uns einheimischen Eichel- und Nussrüssler (S. 399) fressen auch die Früchte der Korkeichen aus.

Die südöstliche, strauchartige Quercus infectoria Oliv. trägt die technisch wichtigsten Gallen, die echten Galläpfel oder Aleppogallen, die von Cynips tinctoria Th. Htg. (S. 694, Fig. 202) erzeugt werden.

Die Edelkastanie, Castanea vulgaris Lam.,

die bei uns in Mitteldeutschland höchstens eingesprengt in günstigen Lagen erzogen wird und erst in Süddeutschland, besonders aber in Südeuropa geschlossene Bestände bildet, mag als nahe Verwandte der Eichen hier angeschlossen werden. Doch bemerken wir ausdrücklich, dass nur ihre im Texte beiläufig wirklich erwähnten Feinde hier angeführt werden sollen, dies Verzeichniss auf Vollständigkeit also keinen Anspruch machen kann.

Die Blätter der Edelkastanie werden von dem rothen Rüsselkäfer, Attelabus curculionoïdes L., ebenso gern zu seinen Röllchen verwendet wie die Eichenblätter (S. 358, Fig. 132). Durch seine geschwärzten Holzgänge bringt Kastanienheistern zum Eingehen Tomicus dispar Fabr. (S. 549).

Unter der Rinde alter Stämme brüten gelegentlich Tomicus villosus Fabr. (S. 483), sowie Callidium variabile L. und C. sanguineum L. (S. 584).

Technisch entwerthen das Holz durch ihre Brutgänge Platypus cylindrus Fabr. (S. 548), Lymexylon navale L. (S. 336), Cerambyx Scopolii Laichart. (S. 582) und wohl auch C. cerdo L. (S. 580).

Die Früchte frisst aus die Larve von Balaninus Elephas Gyll. (S. 399) und Tortrix Réaumurana Heinem. (S. 1079). Da die Früchte im Süden die werthvollste Nutzung ausmachen, sind gerade die letztgenannten Insekten sehr wichtig.

Die Buche,

Fagus silvatica L.,

gehört zu den Holzarten, welche von Insektenangriffen nur mässig leiden. Da bei ihr die natürliche Verjüngung eine grosse Bedeutung hat, verdienen die Feinde, welche die Mast beeinträchtigen sowie den Aufschlag und Aufwuchs schädigen, besondere Beachtung. Doch gilt dies mehr vom theoretischen Standpunkte aus als vom praktischen, weil wirkliche Bekämpfung derselben ausgeschlossen ist. Mittlere und alte Buchenorte leiden besonders durch die den Zuwachs beeinträchtigenden Blattfresser. Eingehen ganzer Bestände in Folge von Insektenangriffen kommt nicht vor.

Meist nur in Saatkämpen werden die gewöhnlichen Feinde des gesäeten und keimenden Samens als Schädlinge wirklich bemerkbar. Drahtwürmer fressen die Bucheln aus, besonders Elater subfuscus Müll. (S. 331). Die Wurzeln der Keimpflänzchen werden vernichtet durch Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulgaris Latr. (S. 268), und die Engerlinge der Maikäfer (S. 296). Wurzeln und Stengel der jungen Keimpflanzen werden mitunter durch die am Tage unterirdisch lebenden, grossen, grauen, fast nackten, 16füssigen Raupen der Wintersaateule, Noctua segetum Schiff. (S. 942), vernichtet. Durch Zerfressen der oberirdischen Theile der Keimlinge können schaden der grosse braune Rüsselkäfer, Hylobius Abietis L. (S. 1315), und Omias forticornis Boh. (S. 1313).

Die Plumula des jungen Aufschlages zerfressen und verspinnen die kleinen, 16füssigen Raupen von Tortrix podana Scop. und Tinea parenthesella L. (S. 1066). Ihnen schliessen sich mitunter einige Rüsselkäfer an, die durch Zerfressen der jungen Blätter nicht unbedeutend schaden. Es sind dies namentlich Metallites atomarius Oliv., Polydrusus mollis L. (S. 410), Phyllobius glaucus Scop., Ph. viridicollis Fabr., Ph. oblongus L. (S. 411) und vielleicht auch Strophosomus Coryli Fabr. (S. 405). Neuerdings ist in solchen Orten, die an Nadelholzbestände grenzen, auch der grosse braune Rüsselkäfer, Hylobius Abietis L. (S. 1315), in ähnlicher Weise schädlich geworden. Ferner schädigt ernstlich die Samenpflänzchen in Verjüngungsschlägen das Saugen der von bläulicher Wolle bedeckten Buchenblatt-Baumlaus, Lachnus Fagi L. (S. 1203), die dorthin von den Blättern der Oberständer herab gelangt.

Die Blätter des jüngeren und älteren Aufschlages in den zur Verjüngung gestellten Beständen verzehren die grünen und schwarzköpfigen, 10füssigen Raupen des Buchen-Frostspanners, Geometra boreata Hbn. (S. 973), der hierdurch zu einem der beachtens-

werthesten Buchenfeinde wird. Die Raupen gelangen hierher wesentlich durch Herabspinnen von den Oberhölzern (S. 982), welche ebenso wie die Stangenhölzer von derselben Raupe völlig entlaubt werden können. Ganz ähnlich schaden besonders am Aufschlage, aber meist in geringerem Masse, die Raupen von Geometra defoliaria L. und wohl auch von G. aurantiaria Esp. (S. 979).

Auch die Raupe der Nonne, Liparis monacha L., frisst mit besonderer Vorliebe die Blätter der Buche aller Altersclassen vom Aufschlage an (S. 816 u. Taf. IV, Fig. 1). Die jungen Raupen durchlöchern blos die Blätter, die älteren nagen die Blattfläche vom Stiele an seitlich aus, so dass dann der sogenannte Ankerfrass entsteht (S. 818, Fig. 237 *A, B, C*). Die nach Durchbeissung des Stieles herabfallenden Blattanker sind gute Kennzeichen der Nonnenvermehrung.

Die Raupe des Rothschwanzes, Orgyia pudibunda L. (S. 789, Taf. IV, Fig. 2, u. S. 1343), ist der häufigste und gefährlichste Feind der Buchenbestände mittleren und höheren Alters, besonders an den Ostseeküsten und in Westdeutschland, wo sie mitunter mehrere Jahre hintereinander ausgedehntesten Kahlfrass auf meilenweite Erstreckungen verursacht. Im mittleren und östlichen Deutschland sind solche Massenvermehrungen noch nicht beobachtet.

Ihr gesellen sich dann häufiger die polyphagen Raupen des grossen Schwammspinners, Liparis dispar L. (S. 794, Taf. V, Fig. 1), des Buchen-Kahnspinners, Halias prasinana L. (S. 793), und der Spinnereule, Noctua Coryli L. (S. 950). Mehr gelegentlich beschädigen die Buchenblätter, erzeugen aber kaum je selbstständigen Kahlfrass die Raupen von Aglia tau L. (S. 769), Phalera bucephala L. (S. 788), Liparis chrysorrhoea L. (S. 784 u. Taf. V, Fig. 3) und L. similis Füssl. (S. 786), Bombyx neustria L. (S. 780 u. Taf. V, Fig. 2), Noctua Aceris L. und N. aprilina L. (S. 952). Nur ganz gelegentlich hat man bei Massenvermehrung auch die Raupen von Tortrix viridana L. (S. 1053) und Tor. ferrugana Tr. (S. 1058) auf Buche gefunden.

Unter den Käfern ist der häufigste und in seinen Schäden auffallendste Feind der jungen Buchenblätter, namentlich in alten Beständen, der kleine, schwarze Buchen-Springrüsselkäfer, Orchestes Fagi L. (S. 394). Er durchlöchert die Blätter zwar auch als Imago, doch nur der Frass der blattminirenden und sich in den Minen verpuppenden Larven bringt es zu Wege, dass die Kronen der angegriffenen Bestände mitunter wie nach Frostbeschädigungen auf weite Strecken geröthet erscheinen. Auch die Maikäfer, Melolontha vulgaris Fabr. und M. Hippocastani Fabr. (S. 296), nehmen sehr gern Buchenlaub an, gehen aber kaum in das Innere geschlossener Bestände. Nur ganz gelegentlich entblättert auch der Walker, Polyphylla fullo L., die Buchen (S. 310).

Aus anderen Insektenordnungen hat namentlich eine ungeflügelte Heuschrecke, Pezotettix alpinus Koll. (S. 274 und 1289), in südlichen Gebirgsgegenden Buchenbestände entblättert. Die 22füssige, grüne, mit dunklem Rückenstreifen und hellem Kopfe versehene, grosse Afterraupe einer Keulen-Blattwespe, Cimbex variabilis Klug (S. 663), frisst gleichfalls Buchenblätter.

Sehr auffallend sind bei Massenvermehrung die glatten, röthlichen, citronenförmigen Gallen der gemeinen Buchenblatt-Gallmücke, Cecidomyia Fagi Th. Htg. (S. 1115 u. 1356). Weniger auffallend bleiben die niedrigen, behaarten Gallen von Cecidomyia annulipes Th. Htg. (S. 1116, Fig. 307).

Indirekt kann die Buchelmast beschädigen oder für das Folgejahr unmöglich machen jeder starke Kahlfrass der vorhergenannten Buchenlaubfresser. Direkt geschädigt werden die jungen Bucheln durch die Stiche der Imago des bereits oben als Blattzerstörer erwähnten Buchen-Springrüsselkäfers, Orchestes Fagi L. (S. 396), der zuerst die Fruchtknospen und später die Cupulae angeht und letztere vorzeitig zum Aufsprinpen bringt. Den Kern der Bucheckern frisst aus die kleine, 16füssige Raupe des Bucheln-Wicklers, Tortrix grossana Hw. (S. 1078).

Durch ihr Sauggeschäft, das die Bildung krebsartiger, später in Längsrissen aufspringender Cambialgallen zur Folge hat, verunstaltet und tödtet die Zweige 20—40jähriger Buchen die Buchenkrebs-Baumlaus, Lachnus exsiccator Alt. (S. 1201 u. 1202, Fig. 327).

Die von Coccus Fagi Bärensp. (S. 1250), der fälschlich gewöhnlich *Chermes Fagi* genannten Buchen-Wollschildlaus, herrührenden weissen, flockigen Ueberzüge an Buchenästen und Stämmen sind auch beachtenswerth. An jüngerem Holze verursacht auch diese Laus Krebsbildungen, verschuldet aber gleichfalls oft das Eingehen älterer Buchen, an denen sich in Folge ihres Saugens die Rinde löst.

Aeusserlich schädigt durch feinen, ringelnden Frass der Wespe die bis 3jährigen Triebe und Zweige Cimbex variabilis Klug (S. 665, Fig. 191).

Durch den die saftleitenden Rindenschichten zerstörenden Frass ihrer Larven (S. 320, Fig. 117) tödten namentlich Buchenheistern verschiedene kleine Prachtkäfer, namentlich Agrilus viridis L, A. elongatus Hbst. und A. angustulus Ill. (S. 322).

Auch vergesellschaftet sich mit den eben genannten Prachtkäfern oft der in geschwärzten Holz-Gabelgängen brütende ungleiche Holzbohrer, Tomicus dispar Fabr. (S. 549), und tödtet gleichfalls häufig Buchenheistern.

Die grosse, gelbe, schwarzköpfige und schwarzgepunktete Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 774), deren Frass plätzend unter der Rinde beginnt, aber später aufsteigend in das Holz dringt, kann auch Buchenstämmchen und -Zweige tödten und das Holz älterer Stämme beschädigen. Nur gelegentlich frisst auch in alten Buchen die grosse, rothe Raupe des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776).

Die in der Rinde brütenden, häufigeren Buchen-Borkenkäfer, Tomicus Fagi Fabr. in Aesten und T. bicolor Hbst. in Stöcken (S. 487), sowie gelegentlich auch Scolytus intricatus Ratz. (S. 481), haben praktisch keine Bedeutung. Bedeutungslos ist gleichfalls der mehr in alten, kranken Stämmen, Aesten

und Stöcken vorkommende Frass von **Buprestis Berolinensis** Hbst. (S. 318), **Lymexylon dermestoïdes** L. (S. 336), **Anobium plumbeum** Ill. (S. 344), sowie der verschiedener Bockkäfer, **Necydalis major** L. und **N. abbreviatus** Panz. (S. 571), **Cerambyx Scopolii** Laichart. (S. 582), **Cerambyx alpinus** L. (S. 583), **Callidium variabile** L. und **C. sanguineum** L. (S. 584, Fig. 183).

Zwar auch in stehenden unterdrückten Hölzern und Stöcken, doch meist in gefälltem Holze brüten in geschwärzten Holz-Leitergängen die Nutzholz-Borkenkäfer, **Tomicus signatus** Fabr. und besonders **T. domesticus** L., der fast als ein specifischer Buchenkäfer angesehen werden kann (S. 539). Namentlich der letztere ist technisch sehr schädlich.

Wenig beachtenswerth sind die auch in Buche vorkommenden Familiengänge von **Tomicus Saxesenii** Ratz. (S. 544) und die Gabelgänge des seltenen **T. dryographus** Ratz. (S. 548).

Die Weiden,

Gattung **Salix** L.,

zerfallen in viele einheimische Arten und Bastardformen, welche einzeln hier aufzuführen kaum zweckmässig sein dürfte. Wir glauben dieselben vielmehr einheitlich behandeln zu können, da sie sich im Grossen und Ganzen gegen Insektenfrass gleich verhalten, trotzdem einzelne Weidenfeinde, namentlich die verschiedenen kleinen Weiden-Blattkäfer, die eine oder die andere Art zu bevorzugen scheinen (S. 603) und z. B. auch die Weidenruthen-Gallmücke bisher nur auf Purpurweiden wirklich schädlich geworden ist (S. 1111).

Beiweitem die grösste forstliche Bedeutung haben die Weiden für den Niederwaldbetrieb in den Werdern, und ihr werthvollstes Erzeugniss sind die Flecht- und Binderuthen. Erst in zweiter Linie steht der stärkere Ruthen- und Astsortimente liefernde Kopfholzbetrieb. Nur geringe Wichtigkeit haben die Baumweiden als Stammholz.

Wir beginnen daher mit der Aufzählung der Schädlinge, welche die Begründung der Weidenwerder erschweren, ihr Gedeihen beeinträchtigen und die Ruthen sowohl physiologisch als technisch schädigen.

Bereits die Begründung der Werder kann beeinträchtigt werden durch graue, 16füssige Ackereulenraupen (S. 943), welche die aus den Stecklingen kommenden Triebe in der Erde oder dicht über derselben nächtlich abbeissen. Die Art der Gattung oder nach unserer Auffassung Untergattung **Agrotis** Ochsh., welche die Schäden verursacht, ist nicht sicher festgestellt. Ganz ähnlich schadet auch während der Nacht eine graue, fusslose Schnackenlarve, die am Hinterende, umgeben von mehreren Fleischzapfen, zwei grosse, schwarze,

augenähnliche Stigmen trägt, die dem Hinterende ein kopfähnliches Ansehen verleihen. Man nimmt vorläufig an, dass diese sicher der Gattung Tipula L. zugehörige Larve die der T. pratensis L. (S. 1135) sei. Die Triebaugen der jungen, eben austreibenden Ruthen frisst auch ein kleiner Rüsselkäfer, Barypeithes araneiformis Schrk. (S. 1312), aus und kann so ziemlich ausgedehnte Zerstörungen anrichten.

An Stecklingsstöcken in älteren Weidenhegern, sowie mitunter auch an nur 3jährigen Stecklingen (Altum) frisst die grosse, weisse, fusslose Larve eines starken, mattschwarzen Bockkäfers, des Weberbockes, Lamia textor L. (S. 578). In Folge ihres Frasses können die Stöcke völlig eingehen, oder sie erzeugen doch nur kümmerliche Ruthen. Die Spitzen der Stecklinge und die Stummel von schlecht, d. h. zu hoch abgeschnittenen Ruthen belegt mit seinen Eiern der rothhalsige Weidenbock, Saperda oculata L. (S. 577), dessen Larven von hier aus in die Ruthen aufwärts zu dringen vermögen. An denselben Stellen brütet gleichfalls gelegentlich und wird also in ähnlicher Weise schädlich der Erlenrüsselkäfer, Cryptorrhynchus Lapathi L. (S. 391), dessen braunköpfige, weisse, fusslose Larve leicht zu unterscheiden ist von der gleichfalls hier lebenden weissen, 16füssigen Raupe des kleinen Weiden-Glasschwärmers, Sesia formicaeformis Esp. (S. 763). Auch ältere Ruthen können von allen den in diesem Absatze erwähnten Larven ausgehöhlt und also geschädigt werden.

Die jüngeren Ruthen höhlt auf weite Strecken gelegentlich auch die weissröthliche, dunkelköpfige, schwarzgepunktete, 16füssige Raupe der gemeinen Markeule, Noctua ochracea Hbn. (S. 953), aus, sowie, ebenfalls nach den Angaben von Henschel, die ähnliche, aber grössere Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 774.) Auch Blattwespenlarven, namentlich die grünliche, nur wenig entwickelte Bauchfüsse besitzende Afterraupe der Weidenmark-Blattwespe, Nematus angustus Th. Htg. (S. 667), und die ähnliche von N. Pentandrae Ratz. höhlen Weidenruthen aus. Letztere Art erzeugt auch Anschwellungen (S. 668).

Einer der ärgsten Feinde der 1jährigen Ruthen, namentlich an der Purpurweide, Salix purpurea L., welche sie durch ihre knotigen vielkammerigen Gallen (S. 1111, Fig. 304) technisch völlig entwerthet, ist die Weidenruthen-Gallmücke, Cecidomyia Salicis Schrk.

Aehnliche, aber meist kleinere Ruthengallen erzeugen die technisch noch nicht in grösserem Masse schädlich gewordenen Verwandten, Cecidomyia dubia Kieff., C. Klugi Meig. und C. Karschi Kieff. (S. 1112).

Durch seine Stiche schädigt auch der Erlenrüsselkäfer, Cryphorrhychus Lapathi L. (S. 391), die Rinde der Weidenruthen, desgleichen durch Saftentziehung und die überwallenden Stichcanäle die Larven der Schaumcicaden, Aphrophora spumaria L. und Aphr. Salicis Fall. (S. 1191). Letzterer Schaden ist einmal an 2jährigen Ruthen beobachtet worden. Die normale Ausbildung der Ruthen kann ernstlich schädigen die in einem durch einen Spinnfaden

zusammen gehaltenen Blätterbüschel an den Ruthenspitzen lebende, kleine, 16füssige, weiss und braun gezeichnete Raupe des grünen Weiden-Kahnspinners, **Halias chlorana** L. (S. 778), welche auch die Ruthenspitze selbst frisst.

Die weiche Ruthenspitze verbilden ebenfalls zu kurz bleibenden Blätterbüscheln **Cecidomyia terminalis** H. Löw., **C. rosaria** H. Löw und **C. clavifex** Kieff. (S. 1112—1114). Lediglich die erstere Art (S. 1113, Fig. 305) hat gelegentlich praktische Bedeutung erlangt.

Durch Vernichtung der Blätter der 1jährigen Ruthen, die zerfressen und skelettirt werden, beeinträchtigen deren normale Entwickelung namentlich in Folge ihrer bei mehrfacher Generation oft unglaublichen Vermehrung die Larven und Imagines verschiedener Blattkäfer, die daher zu den beachtenswerthen Feinden der Weidenheger gerechnet werden. Es sind dies die grossen rothen Weidenblattkäfer, **Chrysomela Tremulae** Fabr., **Chr. Populi** L. (Taf. II, Fig. 3), und **Chr. longicollis** Suffr. (S. 596 u. 1332), die mittelgrossen gelben Weidenblattkäfer, **Galeruca Capreae** L. (Taf. II, Fig. 1) und **Gal. lineola** Fabr. (S. 598), und die kleinen, dunkelmetallischen Weidenblattkäfer, **Chrysomela Vitellinae** L., **Chr. vulgatissima** L., **Chr. Viennensis** Schrk. und **Chr. versicolora** Laichart. (S. 600 u. 1332).

Durch Zerfressen der Blätter können in ähnlicher Weise das Wachsthum der Ruthen zurückhalten die Maikäfer (S. 296) und die verschiedensten Rutelinen (S. 311 u. 312), die grossen, 22füsigen Afterraupen einer Keulenblattwespe **Cimbex Amerinae** L. (S. 665 u. 1338), der sich die der Verwandten, **C. variabilis** Klug und **C. lucorum** L. (S. 664 u. 665), anschliessen können, aber praktisch eine grössere Bedeutung noch nicht erlangten.

Aehnlich fressen die kleineren, polyphagen Afterraupen von **Nematus septentrionalis** L. und die von **N. Salicis** L. (S. 668 u. 669), während die von **Nematus gallicola** Westw. in bohnengrossen, auf beiden Seiten der Blattfläche vorragenden Gallen leben (S. 668). Aehnliche, aber mehr runde Gallen macht auch die kopf- und fusslose Larve von **Cecidomyia Capreae** Winn. (S. 1115), während die rothen Larven von **Cecidomyia marginem torquens** Winn. durch Einrollung des Blattrandes (S. 1114, Fig. 306) die Blätter der Hegerweiden schädigen. Auch Blattläuse können durch ihr Saugen an den Triebspitzen unangenehm werden. Es sind dies vielleicht **Aphis Vitellinae** Schrk. und **A saliceti** Kltb. (S. 1210). Auch ein Rüsselkäfer, **Orchestes Populi** Fabr. (S. 396 u. 1310), schädigt mitunter durch die Minirarbeit seiner Larven nach Altum die Blätter der Hegerweiden. Alle in diesem Absatze genannten Blattfeinde sind aber eigentlich kaum als merklich schädlich zu bezeichnen.

Auch eine grosse Menge von Schmetterlingsraupen fressen die Blätter der Weiden und könnten bei Massenvermehrung in Hegern schädlich werden. Doch sind sie meist nur auf Baumweiden beobachtet worden, und es kommt ihnen daher eine grössere Bedeutung nicht zu. Angeführt haben wir die Raupen von **Vanessa Antiopa** L. und **V. polychloros** L. (S. 753), **Sphinx ocellata** L. und **Sph. Populi** L. (S. 759), **Liparis Salicis** L. (S. 786), L.

chrysorrhoea L. (S. 784, Taf. V, Fig. 3), L. similis Füssl. (S. 786), L. dispar L. (S. 796, Taf. V. Fig 1) und L. monacha L. (S. 816, Taf. IV, Fig. 1), Orgyia pudibunda L. (S. 790, Taf. IV, Fig. 2) und O. antiqua L. (S. 801), Bombyx neustria L. (S. 780, Taf. V, Fig. 2) und B. lanestris L. (S. 782), Phalera bucephala L. (S. 788), Noctua Pisi L. (S. 948) und Geometra brumata L. (S. 975).

Die ärgste Feindin der stärkeren Weidenknüppel, die namentlich in den durch Setzstangen gegründeten jungen Kopfweidenanlagen physiologisch sehr schädlich werden kann, aber auch technisch die stärkeren Weidenruthensortimente entwerthet, ist die Weidenholz-Gallmücke, Cecidomyia saliciperda Duf., deren Holzgallen die Zweige auf längere Strecken anschwellen machen, worauf die Rinde platzt und die wabenähnlichen Gallenkammern in dem gebräunten Splinte sichtbar werden (S. 1105 u. 1107, Fig 302).

Plätzend kann auch die Hornisse, Vespa crabro L. (S. 723), Weidenzweige schälen. Aeusserlich an der Rinde glatter Weidenzweige oder Stämme saugt die an ihren weisslichen Schildern leicht kenntliche gemeine Miesmuschel-Schildlaus, Aspidiotus Salicis L. (S. 1256).

Gelegentlich brütet auch in etwas älteren Weidenzweigen der Erlenrüsselkäfer, Cryptorrhynchus Lapathi L. (S. 391 u. 1310), dessen Gänge in Weide Verschiedenheiten von denen in Erle zeigen.

In alten Stämmen, namentlich in Kopfweidenstämmen, lebt mitunter in Menge die grosse, rothe, 16füssige Raupe des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776), in fingerstarken Gängen. Mit ihr zusammen kommen vor die grossen, weissen, fusslosen Larven von 2 gemeinen Bockkäfern, des gelblichen, schwarz chagrinirten grossen Pappelbockes, Saperda carcharias L. (S. 572 u. Taf. II, Fig. 12), und des blaugrünen Moschusbockes, Cerambyx moschatus L. (S. 579), während die Larve des kleineren Aspenbockes, Saperda populnea L. (S. 574), gelegentlich auch an den jüngeren Zweigen von Baumweiden in kleinen Gallenanschwellungen lebt.

Die Pappeln,

namentlich die Zitterpappel oder Aspe, Populus tremula L., die Silberpappel, P. alba L., die Schwarzpappel, P. nigra L., mit ihrer Abart der Pyramidenpappel, an Wegen und in Gartenanlagen wohl auch die Canadische Pappel, P. canadensis Desf.,

haben unter den Insekten nur wenig Feinde, die man auch blos als merklich schädlich bezeichnen kann. Die meisten derselben sind zugleich Feinde der Weiden. Während bei letzterer Holzart aber diejenigen Schädlinge am beachtenswerthesten sind, welche die Strauchweiden bedrohen und deren Ruthen entwerthen, sind bei den Pappeln die das Holz im Baumalter technisch schädigenden Feinde besonders unangenehm. Da diese Holzart kaum je in reinen Beständen erzogen

wird, ihre Zucht aus Stecklingen äusserst leicht ist und ihre natürliche Vermehrung durch Stock oder Wurzelausschlag so rasch und massenhaft auftritt, dass das Pappelunterholz oft geradezu lästig wird, so kommen forstlich die Feinde des letzteren kaum in Betracht. Höchstens in Alleen und Gartenanlagen werden die Feinde der Heistern und Stangen mitunter schädlich, und auch die die älteren Stämme entblätternden Insekten fallen nur hier unangenehm auf. Eine Bevorzugung einer einzelnen Pappelart durch einen oder den anderen Schädling ist bisher nicht bekannt geworden.

Physiologisch und zugleich technisch schädigen folgende Insekten die stärkeren und schwächeren Stämme der Pappeln.

Die grössten Verwüstungen im unteren Theile älterer Stämme richtet an die bis fingerlange, rothe Raupe des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776), die dort oft in grösserer Anzahl haust.

Mit der Weidenbohrerraupe oft vergesellschaftet, im Allgemeinen aber mehr in glattrindigen Stämmen und auch am liebsten nicht sehr weit über dem Wurzelanlaufe, ja mitunter in den stärkeren Wurzeln, lebt die kleinere, 16füssige, weissliche, braunköpfige Raupe des Hornissenschwärmers, Sesia apiformis L. (S. 761), desgleichen die ihres Verwandten, des kleinen Pappelglasschwärmers, Sesia tabaniformis Rott. (S. 762). Hier lebt auch mitunter recht zahlreich die halbfingerlange, fusslose, weissliche Larve des grossen Pappelbockes, Saperda carcharias L. (S. 572 u. Taf. II, Fig. 12).

Gleichfalls im Stamme selbst, aber auch in Aesten lebt mitunter die grosse, gelbe, schwarzgepunktete, schwarzköpfige Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 773), und in selteneren Fällen lebt auch wohl in Pappelästen die kleine, fusslose, gekrümmte, braunköpfige, sonst weissliche Larve des Erlenrüsselkäfers, Cryptorrhynchus Lapathi L. (S. 391).

Namentlich in älteren Aspen frisst unter der Rinde gelegentlich in grösserer Menge die fusslose, weissliche Larve eines Prachtkäfers, der Buprestis variolosa Payk. (S. 318). An den unterhöhlten Stellen wird das Holz anbrüchig. Agrilus sexguttatus Hbst. und Buprestis decostigma Fabr. leben in ähnlicher Weise, letztere Art aber mehr im Süden (S. 318).

Borkenkäfer haben für die Pappeln keinerlei ernstliche Bedeutung, obgleich Tomicus binodulus Ratz. (S. 487) auf diese Holzart angewiesen ist, Scolytus multistriatus Marsh. (S. 472 u. 488) gelegentlich unter Pappelrinde brütet, und Tomicus Saxesenii Ratz. (S. 544) seine Familiengänge auch mitunter in Pappelholz anlegt.

Auch die äusseren, grossen, plätzenden Beschädigungen der Rinde an den Zweigen durch die Hornisse, Vespa crabro L. (S. 723), und die feinen Ringelungen der Imago von Cimbex variabilis Klug (S. 665) an jungen Zweigen sind belanglos, desgleichen für diese Holzart der Frass der Larven von Agrilus viridis L. (S. 322) unter der Rinde von Heistern. Gleichfalls ziemlich unbedeutend ist die gemeine Miesmuschel-Schildlaus, Aspidiotus Salicis L. (S. 1256), trotzdem ihre weissen Schilde, Stämme und Aeste öfters dicht bedecken.

Der gemeinste und am meisten charakteristische Feind der jungen Stockausschläge und Stämmchen ist der Aspenbock, Saperda populnea L. (S. 574), dessen weissliche Larve in gallenartigen Anschwellungen derselben lebt. Doch wird er nur selten beachtenswerth.

Entlaubung ganzer Stämme, namentlich von Oberständern im Mittelwalde und besonders von Alleebäumen, verursacht oft der Frass der Maikäfer, Melolontha vulgaris Fabr. und M. Hippocastani Fabr. (S. 296), denen sich in selteneren Fällen auch der grosse Walker, Polyphylla fullo L. (S. 310), anschliesst.

Von Schmetterlingsraupen ist am häufigsten an alten Pappeln und erzeugt hier auch oft vollständigen Kahlfrass die an der auf dem Rücken befindlichen, breiten, hellgelben Fleckenreihe und den Längsreihen braunröthlich langbehaarter Knopfwarzen kenntliche Raupe des Weidenspinners, Liparis Salicis L. (S. 786), eines weissen Spinners. Aehnlich frisst häufig die graue Raupe des grossen Schwammspinners, Liparis dispar L. (S. 794, Taf. V, Fig. 1), die im Frühjahre aus den im Herbst an die Stämme abgelegte Eierschwämmen ausschlüpft.

Viel weniger häufig fressen an Pappel die Raupen von Limenitis Populi L., Vanessa Antiopa L. (S. 753), Sphinx ocellata L. und Sph. Populi L. (S. 759), Liparis chrysorrhoea L. (S. 782, Taf. V, Fig. 3), L. similis Füssl. (S. 785), bei Massenvermehrung auch die Raupen der Nonne, L. monacha L. (S. 803, Taf. IV, Fig. 1), und des Ringelspinners, Bombyx neustria L. (S. 779, Taf. V, Fig. 2), und viele andere von uns nicht ausdrücklich erwähnte.

Von den Afterraupen der Blattwespen treten öfters an Pappeln auf die grossen von Cimbex variabilis Klug, C. lucorum L., C. Amerinae L. (S. 662) und die kleineren von Cladius viminalis Fall. (S. 667) und Nematus septentrionalis L. (S. 668).

Die Blätter des Unterholzes skelettiren sehr häufig die Larven und Käfer von Chrysomeliden, doch bleibt dieser Schaden belanglos, während die gleichen Arten an Weiden die Entwickelung der Ruthen sehr beeinträchtigen. Es sind die grossen rothen Pappel- und Weidenblattkäfer, Chrysomela Populi L. (Taf. II, Fig. 3), Chr. Tremulae Fabr. und Chr. longicollis Suffr. (S. 596—598), die mittelgrossen gelben, Galeruca Capreae L. (Taf. II, Fig. 1) und G. lineola Fabr. (S. 598), und die kleinen dunkelmetallischen, Chrysomela Vitellinae L., Chr. vulgatissima L., Chr. Viennensis Schrk. und Chr. versicolora Laichart. (S. 600).

Ganz gleichgiltig, aber mitunter auffallend, sind die von Rhynchites Populi L. (S. 357) gefertigten Blattrollen, sowie die Blattminen der Larven einiger Springrüsselkäfer, Orchestes Populi Fabr. und O. Alni L. (S. 396 u. S. 1310). Gleichfalls recht auffallende, aber völlig belanglose Gallen an den Blattstielen, Blättern, Seitenknospen und an der Rinde erzeugen verschiedene Arten von Blattläusen aus der Gattung Pemphigus Th. Htg., die wir auf S. 1209 einzeln namhaft machten. Die gleichfalls an Pappelblättern vorkommenden Gallmücken- und Kleinschmetterlingsgallen näher zu erwähnen, fanden wir keinen genügenden Grund.

Die Rüstern,

namentlich die Feldrüster, Ulmus campestris L., und die Flatterrüster, U. effusa Willd.,

gehören zu den Holzarten, welche von Insekten nur mässig zu leiden haben. Da sie fast nie in reinen Beständen erzogen werden, ihre Vermehrung leicht ist und Wurzeln und Stöcke reichlich ausschlagen, so kommen die wenigen Feinde der jüngsten Altersclassen forstlich kaum in Betracht. Dagegen sind die Schädlinge, welche werthvolle Heistern und die nutzbaren alten Stämme vernichten, von einiger Bedeutung. Beide Arten zeigen im Allgemeinen den Insekten gegenüber gleiches Verhalten, doch scheint die Flatterrüster von Blattläusen verschont zu werden.

Am schädlichsten werden noch die Borkenkäfer. Der grosse Rüsternsplintkäfer, Scolytus Geoffroyi Goeze (S. 473 u. 1324), von dessen kurzen, lothrechten, bis 3 *mm* starken Rindenmuttergängen verhältnissmässig nicht zahlreiche Larvengänge entspringen (S. 474, Fig. 148), befällt starke Rüstern am Wipfel und tödtet sie, indem er allmählich am Stamme herabsteigt. Der kleine Rüsternsplintkäfer, Scolytus multistriatus Marsh. (S. 473), dessen Frassfigur durch die schmäleren Mutter- und die zahlreicheren, dichtgedrängten Larvengänge gekennzeichnet ist, scheint mehr an schwächere Stämme zu gehen. Der glatte Rüsternsplintkäfer, Scolytus laevis Chap. (S. 1323), ist erst neuerdings als beachtenswerth hervorgehoben. Doch wurden bisher nur Park- oder Alleebäume von ihm geschädigt.

Forstlich blieben bisher ganz bedeutungslos Scolytus pygmaeus Fabr., Sc. Kirschi Skal. und der nur gelegentlich sich in Rüster verirrende Sc. Pruni Ratz. (S. 473).

Der kleine bunte Rüsternbastkäfer, Hylesinus vittatus Fabr. (S. 473), und sein naher, bei uns aber nur seltener vorkommender Verwandter, H. Kraatzi Eichh., machen dagegen kleine Wagegänge unter der Rinde (S. 474, Fig. 149), von denen nur kurze Larvengänge abgehen.

Von den holzbewohnenden Borkenkäfern wird als Rüsternbewohner bisher nur Tomicus dryographus Ratz. einmal erwähnt (S. 548). Im Holze älterer Stämme brütet mitunter Cerambyx Scopolii Laichart. (S. 582), und in ihrer Rinde Buprestis decipiens Mannerh. (S. 318). In die Zweige geht ausnahmsweise auch Saperda linearis L. (S. 577). Von holzbewohnenden Schmetterlingsraupen werden die des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776), und des Blausiebes, C. Aesculi L. (S. 774), erwähnt.

Von blattfressenden Käfern hat sich durch Entlaubung älterer Stämme der gelbbraune Rüsternblattkäfer, Galeruca

xanthomelaena Schrk. (S. 608), im Osten und Süden unangenehm bemerkbar gemacht, desgleichen neuerdings in Holland ein Springrüsselkäfer, Orchestes Alni L. (S. 396 u. 1310), sowie nach Altum (S. 1296) an jungen Chausseebäumen Anisoplia aenea de Geer (S. 311).

Ausschliesslich auf Rüsternblätter angewiesen sind kaum irgend welche Schmetterlingsraupen, auch sind demgemäss ernstliche Schäden durch solche nicht bekannt geworden.

Doch kommen viele polyphage Raupen auf Rüster vor. Wir führten als solche an die Raupen von Vanessa polychloros L., V. C. album L. (S. 753), Sphinx Tiliae L. (S. 758), Orgyia pudibunda L. (S. 789), O. antiqua L. (S. 799), Liparis chrysorrhoea L. (S. 784), L. similis Füssl. (S. 785), L. dispar L. (S. 794), L. monacha L. (S. 816), Bombyx neustria L. (S. 779), Noctua Coryli L. (S. 950), N. Aceris L. (S. 951), Geometra brumata L. (S. 973) und G. defoliaria L. (S. 978).

Auch die grosse Afterraupe einer Blattwespe, Cimbex variabilis Klug, frisst auf Rüstern (S. 665).

Sehr auffallende Verunstaltungen der Rüsternblätter, und zwar wie es scheint ausschliesslich an Feldrüster, erzeugen gallenbildende Blattläuse. Die Blattrollen-Rüsternblattlaus, Schizoneura Ulmi L. (S. 1206 u. 1207, Fig. 329 *A*), ist wenig beachtensverth, dagegen hindert die Beutelgallen-Rüsternblattlaus, Schizoneura lanuginosa Th. Htg. (S. 1207, Fig. 329 *B*), die normale Ausbildung der Triebe, und die Blatttaschen-Rüsternblattlaus, Tetraneura Ulmi de Geer (S. 1207, Fig. 329 *C*, 1208 u. 1356), kann junge Ulmen zum Eingehen bringen. Ihr schliessen sich an T. rubra J. Lcht., T. alba Ratz. und Schizoneura compressa Koch. (S. 1209).

Auch eine Schildlaus, Coccus Ulmi Geoffr. (S. 1249), die durch den weissen, zackigen, das Weibchen umgebenden Wachsflockensaum kenntlich ist, kann junge Stämme und Ausschläge ernstlich schädigen.

Die Esche,

Fraxinus excelsior L.,

leidet auch nicht übermässig durch Insektenfrass, doch ist sie dadurch bemerkenswerth, dass viele ihrer Feinde auf sie fast ausschliesslich angewiesen sind und höchstens auf verwandte, forstlich gleichgiltige Gesträuche, wie Liguster und Syringe und im Süden auf die Blumenesche, Ornus Europaea Pers., und den Oelbaum, Olea Europaea L., übergehen oder dort durch verwandte Arten vertreten sind. Auf die specifischen Schädlinge letzterer Holzarten, namentlich auf die die Olivenernte beeinträchtigenden, konnten wir in diesem Buche nicht näher eingehen, da beide Bäume für den eigentlichen Forstbetrieb kaum in Frage kommen. Das gleiche gilt für die bei uns eingeführten Amerikanischen Eschenarten.

Am leichtesten fallen dem Beobachter diejenigen Feinde auf, welche die Blätter der Eschen verbilden und zerstören.

Eine Blattlaus, Pemphigus nidificus Fr. Löw. (S. 1205, Fig. 328 u. S. 1206), rollt die Blätter der Triebspitzen bei ihrer Entfaltung im Frühjahre derartig zusammen, dass sie wie Nester oder Krautköpfe aussehen. Ihr nächster Verwandter, Pemphigus Bumeliae Schrk. (S. 1205), saugt unter einer weissen Wollbekleidung an den jüngeren Zweigen. Die einzelnen Fiederblättchen werden in schotenähnliche Gallen durch den Parasitismus der Larve einer Gallmücke, der Cecidomyia acrophila Winn. (S 1117), verwandelt.

Kahlfrass können auch an Esche in den Flugjahren die Maikäfer, Melolontha vulgaris Fabr und M. Hippocastani Fabr. (S. 296), erzeugen. Fast nur auf die Blätter der Esche und ihrer Verwandten ist der Frass des als spanische Fliege bekannten, grünen Pflasterkäfers, Lytta vesicatoria L. (S. 348 u. Taf. II, Fig. 15), beschränkt, desgleichen der Löcherfrass der Imagines und der platzweise skelettirende Frass der kleinen, klebrigen Larven des Eschen-Rüsselkäfers, Cionus Fraxini de Geer (S. 397), der namentlich in wärmeren Lagen bei mehrfacher Generation bemerkbar wird und nur im Süden auf den Oelbaum übergeht.

Gleichfalls nur im Süden haben auch Heuschrecken durch Kahlfrass unangenehm gewirkt, so in Steiermark Stethophyma fuscum Pall. (S. 274) und in Istrien die Wanderheuschrecke, Pachytylus migratorius L. (S. 273 u. 1289).

Von Blattwespenraupen sind besonders auf Esche angewiesen diejenigen der schwarzen Eschenblattwespe, Selandria nigrita Fabr., und der weisspunktirten Eschenblattwespe, Macrophya punctum album L. (S. 669), durch die schon grössere Beschädigungen verursacht wurden.

Raupen von Grossschmetterlingen schädigen die Eschen nur wenig, und ihre Blätter werden von einigen sonst polyphagen Raupen geradezu gemieden, so z. B. von der Raupe der Nonne, Liparis monacha L. (S. 816). Auch die Raupe des grossen Schwammspinners, Liparis dispar L. (S. 796), geht bei uns nicht gern an Eschen, während sie neuerdings im Süden an Blumenesche gefressen hat (S. 1344).

Nur die Raupe des gemeinen Frostspanners, Geometra brumata L. (S. 973), wird neuerdings von Altum (S. 977) als wirklich beachtenswerther Feind der Eschenblätter bezeichnet, doch liegt hier offenbar eine Verwechselung mit „Eiche" vor.

Von Kleinschmetterlingsraupen minirt und skelettirt zweimal im Jahre die Eschenblätter die Raupe der Eschenzwieselmotte, Tinea curtisella Don. (S. 1062). Schädlich wird sie aber nur im Frühjahre durch das Ausfressen der Terminalknospen

und Triebe, wodurch sehr häufig Zwieselbildungen an jungen Stämmchen entstehen.

Ganz gelegentlich fressen mit ihr an den Blättern auch die Raupen von **Tinea syringella** Fabr., **Tortrix podana** Scop. (S. 1066) und **Tor. viridana** L. (S. 1056), während **Tor. Conwayana** Fabr. (S. 1080) in den Samen lebt, aber unschädlich bleibt.

Recht ernstlich kann die Hornisse, **Vespa cabro** L. (S. 723), junge Eschenstämme durch äusserliche, ausgedehnte Rindenschälungen schädigen. Die ausgefranzten Ränder der Frassstellen lassen den Thäter leicht erkennen (S. 724, Fig. 214). Im Harz hat neuerdings auch der schwarze Rüsselkäfer, **Otiorrhynchus niger** Fabr. (S. 1312), durch Rindenfrass Eschenkronen zum Eingehen gebracht.

An der glatten Rinde junger Stämme und auf den Ueberwallungen an alten, aufgeasteten Stämmen saugt, eingehüllt in weisse filzige Säckchen, die röthliche Eschen-Wollschildlaus, **Coccus Fraxini** Kltb. (S. 1247 u. 1248, Fig. 341), die bisher forstlich meist als *Chermes* bezeichnet wurde. Sie ist nicht namhaft schädlich. Unangenehmer kann werden die gemeine weisse Miesmuschel-Schildlaus, **Aspidiotus Salicis** L. (S. 1256), deren schinkenförmige weibliche und viel kleinere, langgestreckte männliche Schilde (S. 1257, Fig. 345) oft dicht die Rinde jüngerer und älterer Eschenstämme bedecken. Zerdrückt man diese Schilde, so tritt ein blutrother Saft aus. Auch ein **Lecanium** kommt an Esche vor (S. 1264).

Die charakteristischsten und zugleich wohl auch mitunter recht schädlichen Feinde der Eschenstämme sind zwei Borkenkäfer.

Der grosse schwarze Eschen-Bastkäfer, **Hylesinus crenatus** Fabr., (S. 476), brütet unter der Rinde starker Eschen in kurzen, zweiarmigen Wagegängen, von denen gleichfalls zur Querstellung neigende, sehr lange Larvengänge abgehen (S. 478, Fig. 153 u. 154). Längere, stets tief in den Splint eingreifende, aber nur kurze Larvengänge entsendende, zweiarmige Wagegänge (S. 477, Fig. 150 u. 151) macht der kleine bunte Eschen-Bastkäfer, **Hylesinus Fraxini** Fabr. (S. 476 u. S 1325), der zwar auch ganz starke Eschen durchaus nicht meidet, andererseits aber gelegentlich sogar ganz schwache Triebe angeht, wobei dann seine Muttergänge fast zu Längsgängen werden. Sein herbstliches Einbohren in die Rinde zum Zwecke der Ueberwinterung wird als die Ursache der Eschenrinden-Rosen, d. h. krebsartiger Rindenwucherungen (S. 477, Fig. 152) angesehen, die von anderer Seite neuerdings als Bakterienkrankheit bezeichnet werden (S. 1325).

Ganz gelegentlich geht auch **Scolytus Geoffroyi** Goeze in Eschenstämme (S. 475). Im Süden soll auch **Cerambyx cerdo** L. in Eschenstämmen brüten, und die Raupen des Weidenbohrers, **Cossus ligniperda** L. (S. 776), und des Blausiebes, **Cossus Aesculi** L. (S. 773), leben gleichfalls mitunter in Eschenholz.

Missbildungen an den Blüthenständen der Esche, die wie „Klunkern" aussehen, verursacht eine Gallmilbe, Phytoptus Fraxini Nal. (S. 1276).

Die Linden,

die kleinblätterige Linde, Tilia parvifolia Ehrh., und die grossblätterige Linde, T. grandifolia Ehrh.,

können in Betreff des Verhaltens ihrer Feinde aus der Insektenwelt zusammengefasst werden. Forstlich kommt meist nur die erstere Art in Betracht. Da aber auch sie eigentlich nur im Osten, besonders in Russland, reine Bestände bildet, bei uns hingegen mehr eingesprengt und als Unterholz erzogen wird, fehlen Klagen über Lindenbeschädigungen durch Insekten aus forstlichen Kreisen wohl vollständig. Dagegen wurde mitunter über ausgedehnteren Frass an Alleebäumen geklagt. Ausschliesslich auf die Linde angewiesene Insekten und Spinnthiere giebt es nur wenige.

Das auffallendste Linden-Insekt ist die schwarz und roth gezeichnete, meist flugunfähige Feuerwanze, Pyrrhocoris apterus L. (S. 1183), welche mitunter in dichten Schaaren den Fuss alter Linden bedeckt. Sie ist aber unschädlich.

Die weissen, schleierartigen Gespinnste, welche mitunter die Stämme, Aeste und auch Blätter älterer Linden überziehen und von einer Anzahl kleiner, 8beiniger Geschöpfe wimmeln, werden von einer Laufmilbe, dem Tetranychus telarius L. (S. 23 u. 1277), erzeugt. Sie verursacht vorzeitiges Vertrocknen der Blätter. Die Linde beherbergt auch Gallmilben. Die durch sie verursachten Gallenbildungen stellen theils ein „Erineum", d. h. Filzbildungen (S. 21), an der Unterseite der Blätter dar, theils langgestreckte, röthliche Nagelgallen, auf deren Oberseite (S. 22, Fig. 15). Beide werden verursacht durch Varietäten von Phytoptus Tiliae Nal. (S. 1276).

Blätterfressende Insektenlarven schaden an Linde nur unbedeutend. Die nacktschneckenähnlichen Larven der kleinen Lindenblattwespe, Selandria annulipes Klug (S. 669), kommen am häufigsten auf dieser Holzart vor, ohne wesentliche Bedeutung zu erlangen.

Von Schmetterlingsraupen wird mitunter durch Entblätterung einzelner Zweige, namentlich an jüngeren Alleebäumen bemerkenswerth die übrigens polyphage, schwarz und gelb carrirte Raupe des Mondvogels, Phalera bucephala L. (S. 788), welche Linden bevorzugt, sowie die gleichfalls polyphage Raupe des grossen Schwammspinners, Liparis dispar L. (S. 794, Tafel V, Fig. 1).

Als Blattfresser an Linde haben wir ferner erwähnt die Raupen von **Sphinx Tiliae** L. (S. 758), **Orgyia pudibunda** L. (S. 789); **Liparis monacha** L. (S. 816), **L. similis** Füssl. (S. 785), **Bombyx lanestris** L. (S. 781), **Noctua caruleocephala** L. (S. 949), **N. Coryli** L. (S. 950), **N. Aceris** L. (S. 951), **N. aprilina** L. (S. 952), **Geometra brumata** L. (S. 973), **G. defoliaria** L. (S. 978) und **G. aurantiaria** Esp. (S. 979).

Aeusserliche, ausgedehntere, plätzende Rindenschälungen jüngerer Zweige kann auch an Linde die Hornisse, **Vespa crabro** L. (S. 723), verursachen.

Durch den mäandrischen, die saftleitenden Gewebe der Rinde zerstörenden Frass seiner kleinen, fusslosen Larve kann ein kleiner, nur 5—8 *mm* langer, grüner Prachtkäfer, **Agrilus viridis** L. (S. 319), Lindenheistern schädigen, sowie sein nächster Verwandter **A. auricollis** Kies. (S. 1297). Weit schädlicher ist aber unter der Rinde älterer Linden, namentlich an Alleebäumen, die Larve des bis 14 *mm* langen, grünlichen, rothgoldenen Lindenprachtkäfers, **Buprestis rutilans** L. (S. 318), geworden, der durch ovale Fluglöcher die in das Holz eindringenden Puppenwiegen (S. 316, Fig. 116 *A* u. *B*) verlässt. Dieser Käfer ist wohl der beachtenswertheste aller Lindenfeinde.

Borkenkäfer haben für die Linde keine Bedeutung, obgleich **Tomicus Tiliae** Panz. und **T. Schreineri** Eichh. (S. 487) ausschliesslich auf diese Holzart angewiesen sind, und **Tomicus signatus** Fabr. (S. 539), sowie **T. Saxesenii** Ratz. (S. 544) ihre Holzgänge mitunter auch in Linde anlegen.

Die Raupen des Weidenbohrers, **Cossus ligniperda** L. (S. 776), und des Blausiebes, **C. Aesculi** L. (S. 773), leben gelegentlich in den Stämmen, letztere auch in den Aesten unserer Linden.

Die Ahorne,

namentlich der Bergahorn, **Acer Pseudoplatanus** L., der Spitzahorn, **A. platanoïdes** L., und der Feldahorn **A. campestre** L.,

können hier zusammengefasst werden, da keiner einzelnen Art specifische Schädlinge zukommen und die Ahorne überhaupt von Insekten nur sehr wenig leiden.

Da bei dieser Holzart die Aufzucht im Saatkampe die Regel bildet, werden die allgemeinen Feinde der Keimlinge und Pflanzen hier beachtenswerther. Schon Th. Hartig klagt über häufige Beschädigung des keimenden Samens durch Springkäferlarven (S. 331), also durch die Larven nicht näher bestimmter Elateriden, die man gewöhnlich als Drahtwürmer bezeichnet. Dass Maulwurfsgrille (S. 268) und Maikäfer-Engerlinge (S. 296) den Keimlingen durch Vernichtung der Würzelchen gefährlich werden können, versteht sich von selbst. Ferner hat neuerdings in den Beskiden die Rostameise, **Formica flava** de Geer (S. 1340), durch Befressen der Wurzeln die

zur Aufforstung hochgelegener Hutungen benützten jungen Ahornpflanzen zum Eingehen gebracht.

Ahornheistern werden mitunter ernstlich geschädigt und zum Eingehen gebracht durch die geschwärzten, in das Holz gehenden Gabel-Brutgänge des ungleichen Holzbohrers, **Tomicus dispar** Fabr. (S. 549 u. 550, Fig. 178), sowie durch das Saugen der Ahorn-Schildlaus, **Lecanium Aceris** Bouché (S. 1262 u. 1263, Fig. 348). Im Harze hat **Otiorrhynchus niger** Fabr., der grosse schwarze Rüsselkäfer, neuerdings die Rinde junger Ahornstämmchen so stark befressen, dass die Kronen eingingen (S. 1312).

Das einmal beobachtete Ausfressen von Heisterknospen durch eine Ameise, **Formica rufa** L. (S. 719), hat kaum allgemeine Bedeutung.

Am häufigsten werden Ahorne in den Flugjahren durch die Maikäfer, **Melolontha vulgaris** Fabr. und **M. Hippocastani** Fabr. (S. 296), entblättert.

Zwar nicht ausschliesslich, aber doch vorzugsweise nährt sich von Ahornblättern die schwarzköpfige, rothgelbe, durch die Längsreihe heller, schwarz eingefasster Rautenflecke auf dem Rücken und die Doppelreihe langer, rother Haarbüschel leicht kenntliche Raupe der Ahorneule, **Noctua Aceris** L. (S. 951), die aber gewöhnlich nur an junge Stämmchen und einzelnstehenden Bäumen frisst. Auch die kleine, 10füssige, grüne und grünköpfige Raupe des gemeinen Frostspanners, **Geometra brumata** L. (S. 973), frisst häufig an Ahornen (S. 976, Fig. 272).

Von anderen an Ahornen vorkommenden polyphagen Grossschmetterlingsraupen haben wir erwähnt **Liparis dispar** L. (S. 794), **L. chrysorrhoea** L. (S. 782), **L. similis** Füssl. (S. 785), **L. monacha** L. (S. 816), **Bombyx neustria** L. (S. 779) und **Phalera bucephala** L. (S. 788). Die minirende Afterraupe der Ahornblattwespe, **Phyllotoma Aceris** Kltb. (S. 1339), kann gelegentlich auch die Ahornblätter schädigen. Die herabfallenden, linsenförmigen Cocons verrathen den Frass. Von den vielen an Ahornen lebenden Kleinschmetterlingsraupen ist in die forstliche Literatur eingeführt einzig und allein **Tinea Sericopeza** Zll. (S. 1080, Taf. VIII, Fig. 19), die durch ihr Miniren die Samen zerstört und zum vorzeitigen Abfallen bringt. Ernstliche Bedeutung hat diese Motte nicht.

Technisch schädigt das Holz der Bergahorne der übrigens in den Sammlungen recht seltene Ahornbock, **Callidium Hungaricum** Hbst. (S. 582), der nur in Westfalen einigemale beachtenswwerth wurde.

Von anderen Käfern kommen noch im Ahornholze vor die verschiedenen polyphagen Laubholzbohrer, **Tomicus signatus** Fabr., **T. domesticus** L. (S. 539) und **T. Saxesenii** Ratz. (S. 544). In Ahornstöcken frisst die Larve von **Lymexylon dermestoïdes** L. (S. 335, Fig. 125 *A*), und in alten Stämmen auch dieser Holzart kommt gelegentlich der Weidenbohrer, **Cossus ligniperda** L. (S. 776) vor. In Stämmchen und Aesten kann gelegentlich auch die Raupe des Blausiebes, **Cossus Aesculi** L. (S. 773), durch ihr Bohren im Holze schädlich werden.

Die Rosskastanie,

Aesculus Hippocastanum L.,

die bei uns hauptsächlich als Park- und Alleebaum und in Thiergärten wegen der dem Wilde Aesung gewährenden Mast gezogen wird, gehört zu den Holzarten, die fast gar nicht von Insekten leiden. Von einzelnen sonst polyphagen Blattfressern wird sie sogar vollständig verschmäht, z. B. von der Raupe der Nonne, Liparis monacha L. (S. 816). Nitsche sah im Forstenrieder Parke bei München eine das Kahlfrassgebiet der Nonne auf eine lange Strecke durchquerende Kastanienallee völlig unversehrt.

Es ist ferner bemerkenswerth, dass die Insektenarten, deren lateinische Speciesnamen von der Rosskastanie abgeleitet wurden, durchaus nicht ausschliesslich, ja einige sogar nicht einmal vorzugsweise auf diese Holzart angewiesen sind. Die Entblätterung durch die polyphagen Maikäfer, Melolontha vulgaris Fabr. und M. Hippocastani Fabr. (S. 296), hat nur geringe Bedeutung. Die Raupe der auch Rosskastanieneule genannten Ahorneule, Noctua Aceris L. (S. 951), bevorzugt allerdings neben den Ahornen die Rosskastanie, hat aber nur selten schädlichen Einfluss. Die wohl forstlich durchaus gleichgiltige Raupe des Rosskastanien-Winterspanners, Geometra aescularia Schiff. (S. 980), ist an den verschiedensten Laubhölzern polyphag, und wenn gleich die grosse, gelbe, schwarzköpfige und schwarzpunktirte Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 773), auch Rosskastanienheistern, -Stämme und -Aeste anbohrt, so ist sie doch in dieser Holzart keineswegs besonders häufig.

Von holzbohrenden Borkenkäfern werden **Tomicus dispar** Fabr. (S. 549) und **T. Saxesenii** Ratz. (S. 544) auch aus Rosskastanie erwähnt.

Die Obstbäume und Verwandte,

unter welche wir hier im weitesten Sinne alle forstlich einigermassen bemerkenswerthen Mitglieder der Ordnung der Rosiflorae Endl. rechnen, d. h. die Gattungen Crataegus L., Pirus L., Sorbus L. und Prunus L., konnten in den vorhergehenden Kapiteln bezüglich ihrer Feinde aus der Insektenwelt nur insoweit Beachtung finden, als letztere entweder gleichzeitig auf forstlich wirklich wichtigen Holzarten vorkommen oder ernstlich forstschädlichen Arten so nahe verwandt sind, dass zum Zwecke der Unterscheidung ihre Beschreibung nothwendig wurde. Ganz gelegentlich konnten auch einige für den Obstzüchter und Gärtner wichtige Feinde der Obsternte erwähnt werden. Er darf daher die nachfolgende Uebersicht der Obstbaumfeinde auch nicht

im Entferntesten Anspruch auf Vollständigkeit machen. Wer eine solche sucht, wird sie in „Henschel, die schädlichen Forst- und Obstbauminsekten, 3. Auflage, Berlin 1895", finden. Wir erwähnen hier, mit Auslassung vieler gelegenlich angeführter Arten, lediglich diejenigen Formen, die für die Obstbäume als eingesprengte Bestandtheile des Mittelwaldes von einiger Bedeutung werden.

Der wichtigste Feind aller unserer Obstbaumheistern ist der ungleiche Holzbohrer, Tomicus dispar L. (S. 549 und 550, Fig. 178), der durch seine geschwärzten, stricknadeldicken Holz-Brutgänge bis armstarke Stämmchen zum Eingehen bringen kann.

Unter der Rinde stärkerer und schwächerer Stämme und Aeste brüten von Borkenkäfern besonders der grosse und der kleine Obstbaum-Splintkäfer, Scolytus Pruni Ratz. und Sc. rugulosus Ratz. (S. 485), deren kurze, mit einer gelappten Erweiterung beginnende Lothgänge (S. 486, Fig. 158) an den verschiedensten Obstbaumarten vorkommen und gelegentlich deren Eingehen verschulden können.

Obstbaumäste und -Stämme kann auch beschädigen die Raupe des Blausiebes, Cossus Aesculi L. (S. 773), und in den alten Stämmen kommen neben der grossen, rothen Raupe des Weidenbohrers, Cossus ligniperda L. (S. 776), auch die fusslose Larve des Cerambyx Scopolii Laichart. (S. 582) vor, desgleichen die Familiengänge des Tomicus Saxesenii Ratz. (S. 544).

Blätter und Blüthen beschädigen vorzugsweise die Raupen der Goldafterspinner, Liparis chrysorrhoea L. (S. 782) und L. similis Füssl. (S. 785), des grossen Schwammspinners, L. dispar L. (S. 794), des Ringelspinners, Bombyx neustria L. (S. 779), des Blaukopfes, Noctua caeruleocephala L. (S. 949), und besonders des gemeinen Frostspanners, Geometra brumata L. (S. 973).

Auffallend wegen ihrer schleierartigen Gespinnste sind die Schwarzpunktmotten, Tinea padella L., Tin. malinella L. und Tin. evonymella L. (S. 1067 u. 1068).

Als gelegentliche Fresser an Obstbaumblättern haben wir noch angeführt die Raupen von **Vanessa polychloros** L. (S. 753), **Pieris Crataegi** L. (S. 754), **Sphinx ocellata** L. (S. 759), **Orgyia antiqua** L. (S. 799), **Bombyx lanestris** L. (S. 781), **Liparis monacha** L. (S. 816), **Noctua Pisi** L. (S. 948), **N. aprilina** L. (S. 952), **Geometra defoliaria** L. (S. 978), **G. aurantiaria** Esp. (S. 979) und **G. aescularia** Schiff. (S. 980).

An Eberesche im Besonderen hat sich durch Benagen der Triebe und Knospen neuerdings im Harze unangenehm gemacht Otiorrhynchus niger Fabr. (S. 1312), und an ihrer Rinde leben mannigfache Schildläuse, namentlich Aspidiotus Salicis L. (S. 1256) und Mytilaspis-Arten (S. 1259).

Die Akazie,

Robinia Pseudacacia L.,

welche bereits seit 2 Jahrhunderten aus ihrer Nordamerikanischen Heimat nach Europa übergeführt ist und waldbaulich zur Bindung lockerer Böden, Sandschollen und Schutthalden Bedeutung erlangt, hat nur einen specifischen Insektenfeind:

Die Akazien-Schildlaus, **Lecanium Robiniarum** Dougl. (S. 1260 und 1261, Fig. 347), hat in Westdeutschland und Ungarn bereits mehrfach werthvolle Akazienpflanzungen zum Eingehen gebracht.

Nicht besonders auf Akazie angewiesen ist der Engerling des grössten einheimischen Blatthornkäfers, des Walkers, **Polyphylla fullo** L. (S. 310). Da diese Larve aber, wie die Akazie, lockere Böden bevorzugt und in Folge ihrer starken Mundwerkzeuge sogar bis 2 *cm* starke Pfahlwurzeln zu durchbeissen vermag, hat sie Akazienpflanzungen schon namhaft geschädigt. Der Käfer selbst entblättert dann die Sträucher.

Die Thauwurzeln und schwächeren Pfahlwurzeln junger Akazien sind bereits einmal durch den Frass von Drahtwürmern, d. h. ihrer Art nach nicht näher bestimmten Elateridenlarven (S. 332), befressen worden.

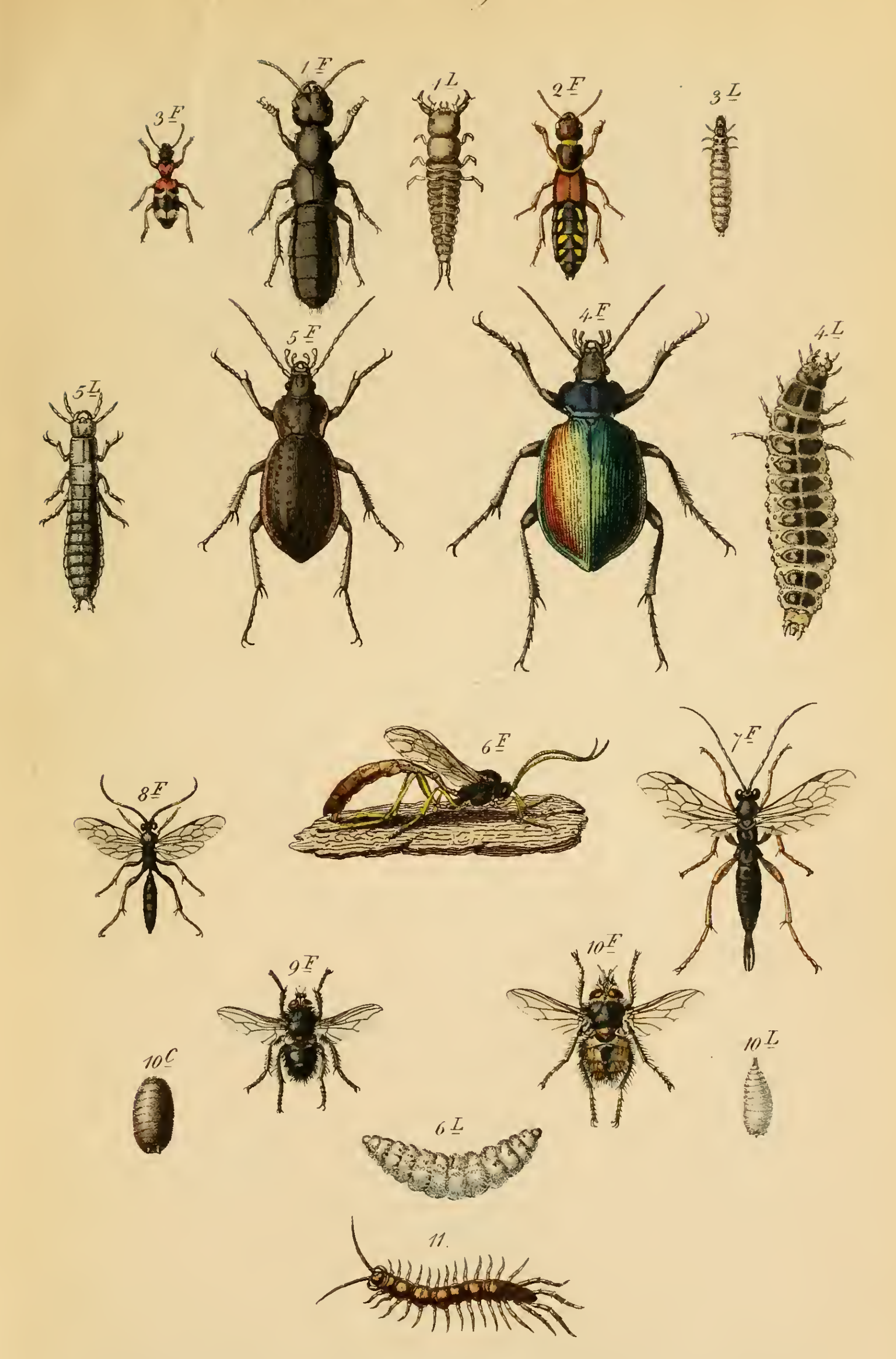
In Akaziensamen brüten sowohl ein kleiner Samenkäfer, **Bruchus villosus** Fabr. (S. 354), der häufiger in den Samen des Besenpfriems, **Sarothamnus vulgaris** Wim., lebt, als auch gelegentlich die minirende Raupe einer Motte, der **Tinea sericopeza** Zll. (S. 1080), ohne ernstliche Bedeutung zu haben. **Hylesinus Fraxini** Fabr. ist ausnahmsweise einmal unter Akazienrinde gefunden worden (S. 479), und **Tomicus domesticus** L. (S. 542) geht auch in das Holz dieses Laubbaumes.



Aufgefundene Druckfehler.

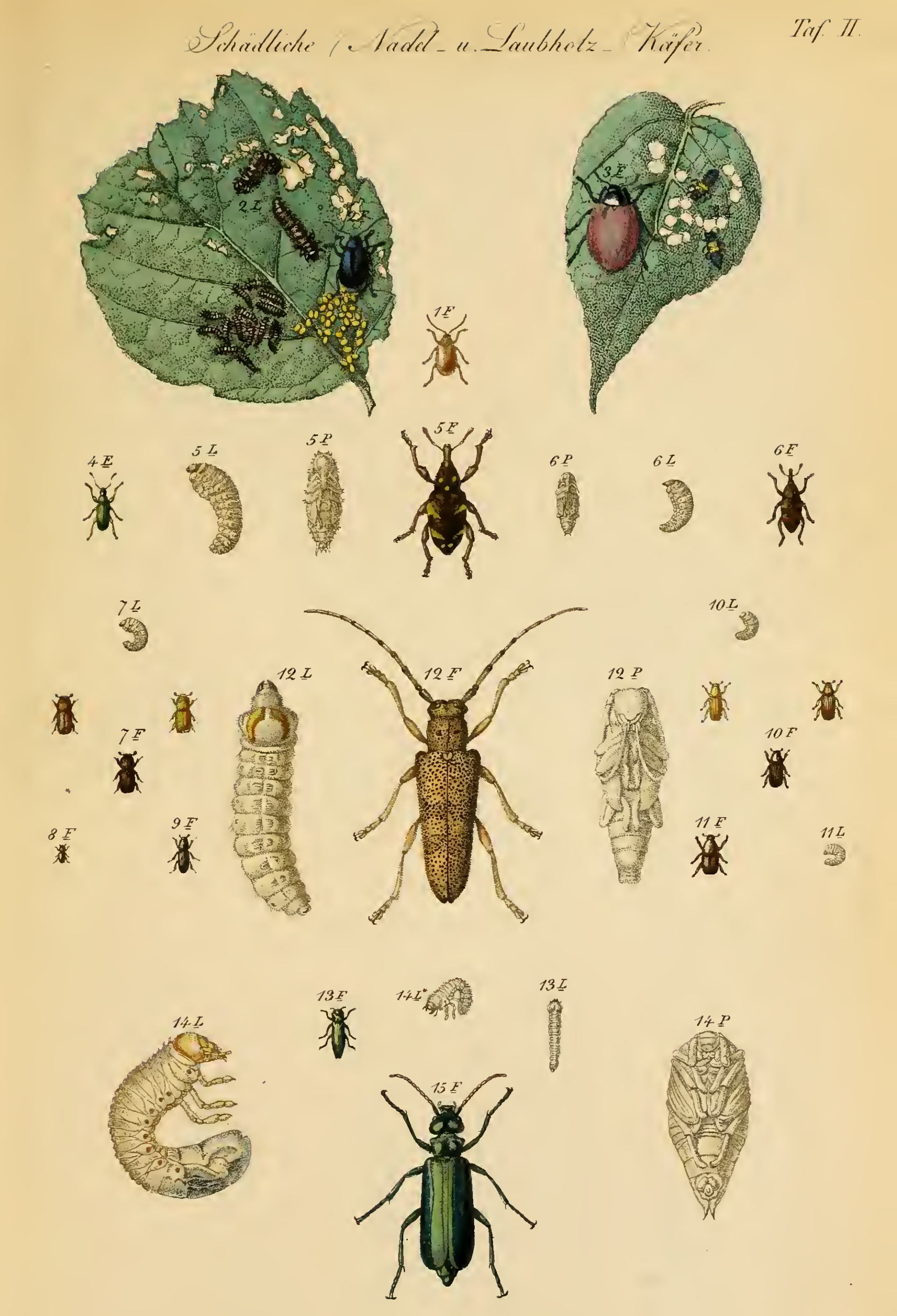
Seite 115, Zeile 3, von oben lies statt kenie, keine.
„ 163, „ 13, „ unten „ „ Comtes, Comptes.
„ 171, „ 17, „ „ „ „ Euprepria, Euprepia.
„ 197, „ 20, „ „ „ „ 100 Pflanzen, 100 Hundert Pflanzen.
„ 235, „ 4, „ „ „ „ Raupenhölzern, Käferhölzern.
„ 260, „ 6 u. 10 „ oben „ „ arseniksaures, arsenigsaures.
„ 275, „ 15, „ unten „ „ Pióget, Piaget.
„ 279, „ 26, „ oben „ „ Kamelhalsfliege, Kameelhalsfliege.
„ 279, „ 11, „ unten „ „ Panorpaco mmunis, Panorpa communis.
„ 291. „ 11, „ „ „ „ tittoralis, littoralis.
„ 324, „ 3, „ „ „ „ 18, 19.
„ 353, „ 2, „ „ „ „ *Cysti, Cisti.*
„ 354, „ 4, „ oben „ „ Berenpfrieme, Besenpfrieme.
„ 355, „ 26, „ „ „ „ A. Coryli Oliv., A. Coryli L.
„ 374, „ 2, „ unten „ „ Jahresstriche, Jahrestriebe.
„ 398, „ 10, „ „ „ „ Eichenrüssler, Eichelrüssler.
„ 404, „ 19, „ oben „ „ Otperdix, Ot. perdix.
„ 409, „ 1, „ „ „ „ Scytropus, Scythropus.
„ 411, „ 5, „ „ „ „ Scytropus, Scythropus.
„ 450, an der unteren Klammer links, lies statt 5giedrig, 5gliedrig.
„ 473, Zeile 5, von unten lies statt Perisi, Perrisi.
„ 475, „ 21 u. 9 „ „ „ „ 66, 65.
„ 475, „ 15, „ „ „ „ 62, 61.
„ 479, in der Ueberschrift „ „ H. vittatus, H. crenatus.
„ 480, Zeile 1, von unten lies statt Judeih, Judeich.
„ 488, „ 14. „ oben „ „ Phloetoribus, Phloeotribus.
„ 501, „ 5, „ „ „ „ Kiefern formen, Kiefern-Formen.
„ 548, „ 5 u. 14 „ unten „ „ Montana, Montona.
„ 549, „ 8, „ oben „ „ Montana, Montona.
„ 559, „ 10, „ „ „ „ pymaeum, pygmaeum.
„ 570, „ 10, „ „ „ „ *indigator, indagator.*
„ 572, „ 7, „ „ „ „ kleine Haselbock, schwarze Haselbock.
„ 578, „ 20, „ „ „ „ 20 *mm*, 30 *mm*.
„ 623, „ 18, „ unten „ „ Hymeus-, Hymeno-.
„ 625, „ 1, „ oben „ „ 6—11 Paar, 6 8 Paar.
„ 635, „ 9. „ unten „ „ Pin iL., Pini L.
„ 636, „ 20, „ „ „ „ 2 7 und 9, 2—9.
„ 651, „ 5, „ „ „ „ 23, 13.

Seite 661, Zeile 28, von unten lies statt ♂, ♀.
„ 668, „ 10, „ oben „ „ *medularius, medullarius.*
„ 670, „ 15, „ „ „ „ blassgrünn, blassgrün.
„ 728, „ 11. „ unten „ „ Unterkiefer-, Mittelkiefer-.
„ 761, „ 10, „ oben „ „ myopiformis, myopaeformis.
„ 812, „ 20, „ „ „ „ Nitsche, Nitzsche.
„ 943. „ 11, „ unten „ „ [V, I, S. 346], [XV, I, S. 246].
„ 1028, „ 25, „ oben „ „ Tin., Tor.
„ 1040, Schema lies statt | · · — | — — — | ● ● + | (with bar below) | · · — | — — — | ● ● + | (with bar below)
„ 1056, Zeile 5, von oben lies statt **87, 88.**
„ 1057, „ 14, „ „ „ „ **87, 88.**
„ 1071, „ 16, „ unten füge zu: (Taf. VIII, Fig. 6).
„ 1146, „ 15, „ oben lies statt Lucila, Lucilia.
„ 1184, „ 12, „ unten „ „ Scholz, Scholtz.
„ 1256, „ 3, „ „ „ „ Fig. 345 *A* und *C*, Fig. 345 *A* und *D*.
„ 1277, „ 10, „ oben „ „ tetarius, telarius.



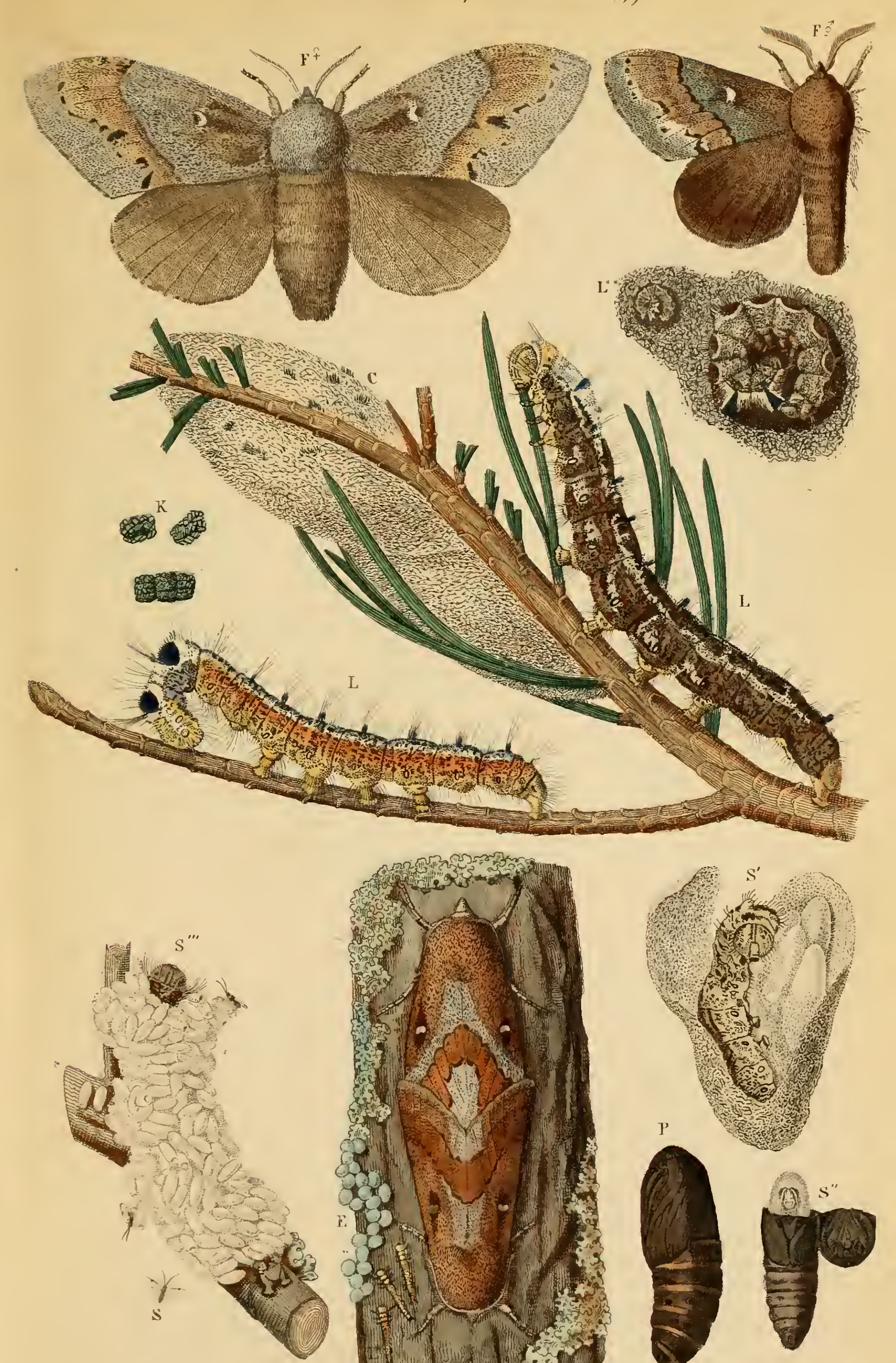
1. *Ocypus olens.* Müll. 2. *Staphylinus erythropterus.* L. 3. *Clerus formicarius.* L.
4. *Calosoma sycophanta* L. 5. *Carabus hortensis.* L. 6. *Anomalon circumflexum.* L.
7. *Pimpla instigator.* Fabr. 8. *Ichneumon nigritarius.* Grv. 9. *Nemoraea puparum.* Fabr.
10. *Echinomyia fera.* L. 11. *Lithobius forficatus.* L.





*1. Adimonia capreae. L. 2. Agelastica alni. L. 3. Lina populi. L. 4. Phyllobius argentatus. L.
5. Hylobius abietis. L. 6. Pissodes notatus. Fabr. 7. Bostrychus typographus. L. 8. Bostr. bidens. Fabr.
9. Hylesinus ater. Payk. 10. Hyl. piniperda. L. 11. Scolytus destructor. Oliv. 12. Saperda carcharias. L.
13. Agrilus viridis. L. 14. Melolontha vulgaris. Fabr. 15. Lytta vesicatoria. L.*





Gastropacha pini. L. Kiefernspinner.

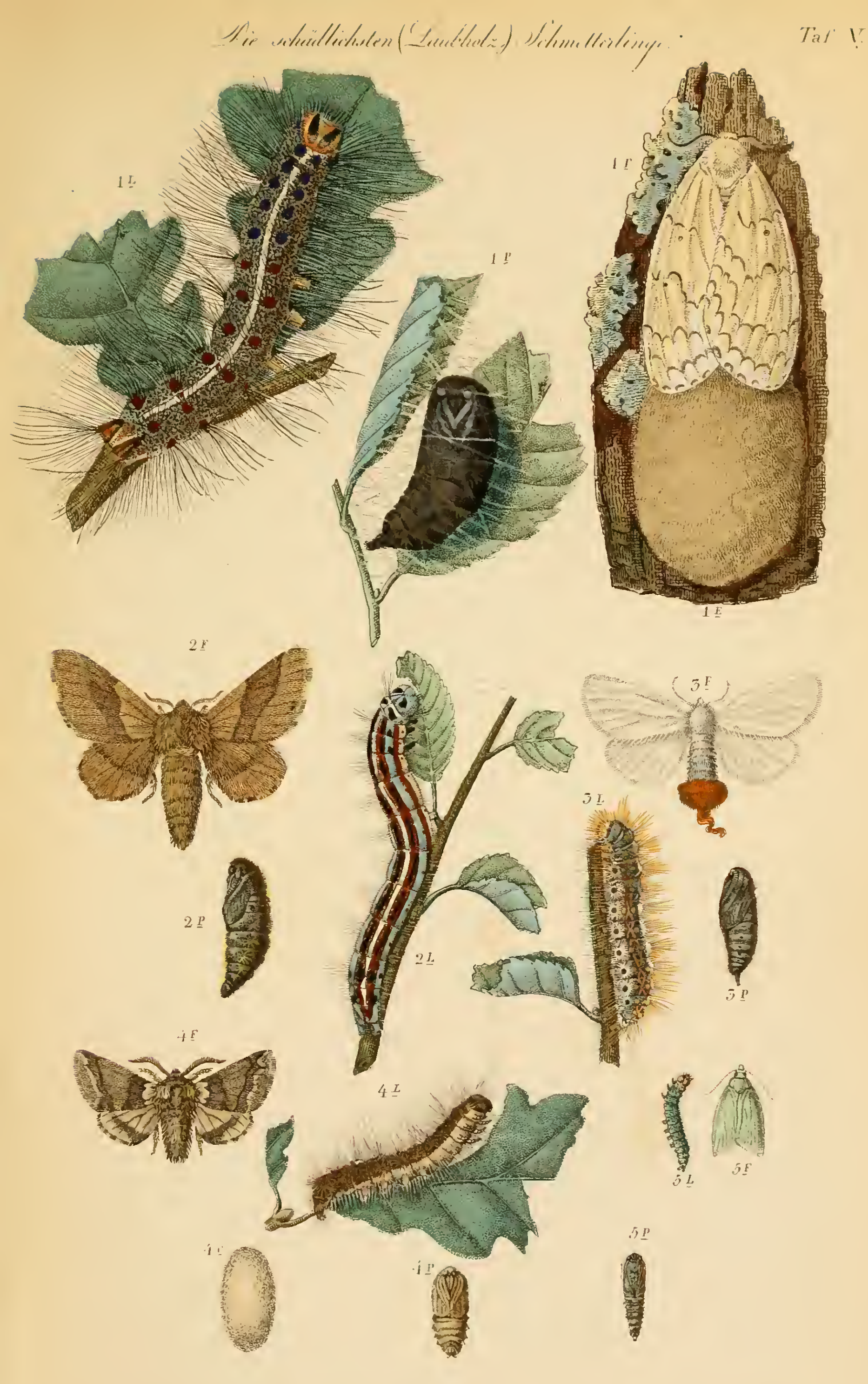


Die schädlichsten (Kiefern u. Buchen) Falter.



1. *Ocneria monacha. L. (Nonne)* 2. *Dasychira pudibunda. L. (Rothschwanz)*
3. *Trachea piniperda. Panz. (Kieferneule)* 4. *Fidonia piniaria. L. (Kiefernspanner)*
5. *Retinia buoliana. S.V. (Kieferntriebwickler.)*





1. Ocneria dispar. L. Schwammspinner 2. Gastropacha neustria. L. Ringelspinner.
3. Porthesia chrysorrhoea. L. Goldafter. 4. Cnethocampa processionea. L. Eichen-Processionsspinner.
5. Tortrix viridana. L. Eichenwickler.





1. Lyda pratensis. Fabr. 2. Lyda campestris. L. 3. Lophyrus pini. L. (Kiefernblattwespen)
4. Sirex juvencus. L. Holzwespe. 5. Gryllotalpa vulgaris. Latr. (Werre)



Forstschädliche Kleinschmetterlinge

in doppelter natürlicher Grösse.

„Zünsler." — Pyralidina.



2. *Acrobasis tumidella.*



1. *Dioryctria abietella.*



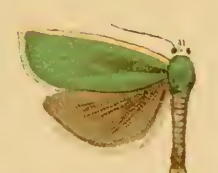
3. *Ephestia elutella.*

Tortrix.

„Wickler." — Tortricina.



4. *T. (Teras) ferrugana.*



6. *T. viridana.*



5. *T. (Teras) ferrugana.*



7. *T. piceana.* ♂



9. *T. murinana.*



8. *T. piceana.* ♀



10. *T. histrionana.*

11. *R. Buoliana.*



12. *R. turionana.*

Retinia.



13. *R resinella.*



14. *R. pinivorana.*



15. *R. duplana.*

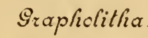
Theochar pinx.



Forstschädliche Kleinschmetterlinge

in doppelter natürlicher Grösse.

„Wickler." Grapholitha. Tortricina.





1. G. (*Penthina*) *Hercyniana*.



2. G. (*Carpocapsa*) *grossana*.



3. G. *tedella*.



4. G. (*Eudemis*) *botrana*.



5. G. *nigricana*.



6. G. *strobilella*.



7. G. *duplicana*.



8. G. *Zebeana*.



9. G. *pactolana*.



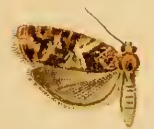
10. G. *coniferana*.



12. G. (*Steganoptycha*) *pinicolana*.



11. G. *cosmophorana*.



13. G. (*St.*) *rufimitrana*.



14. G. (*St.*) *nanana*.

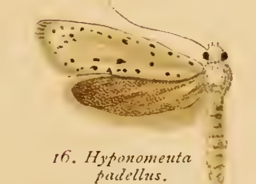


15. G. (*St.*) *Ratzeburgiana*.

„Motten." Tineina.



17. *Coleophora laricella*.



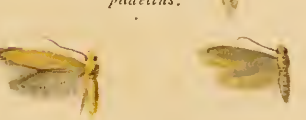
16. *Hyponomeuta padellus*.



19. *Nepticula sericopeza*.



18. C. *lutipenella*.



Argyresthia
21. *illuminatella*. 22. *laevigatella*.



20. *Tischeria complanella*.

Theochar pinx.









PAUL PAREY IN BERLIN
Verlagsbuchhandlung

